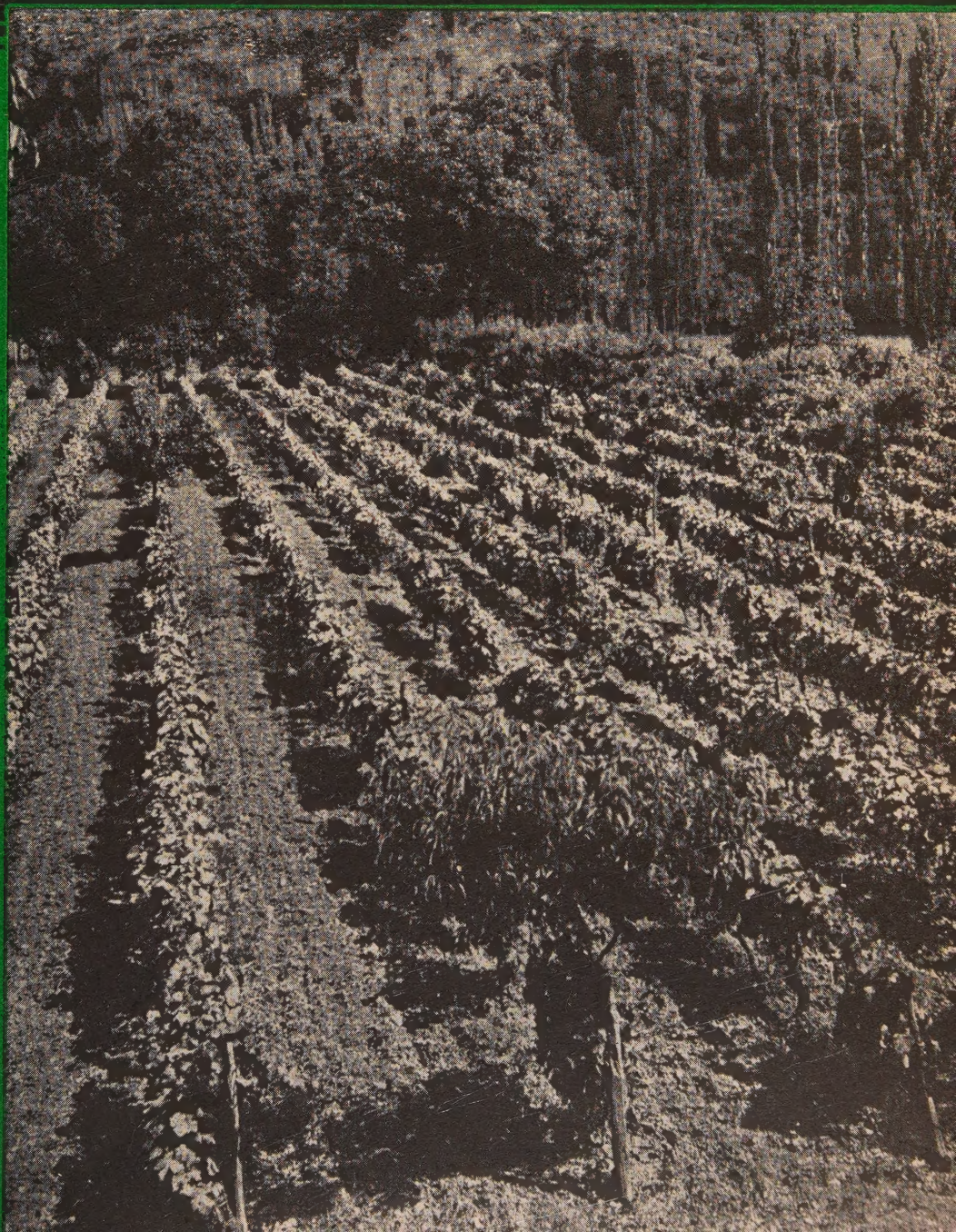
Revue de VITICULTURE

FONDÉE EN 1893 PAR PIERRE VIALA



COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
28 JUIN 1949

REV. VITIC.
Vol. 93 N° 8 Pages 225 à 256
AOUT 1947

SO PRO DOC

PRESSES
DOCUMENTAIRES
PARIS

LE SOUFRE DE NARBONNE

Dosage : 30 *pour cent de soufre à l'état libre provenant du Minerai de soufre*

Finesse : 95 *pour cent au tamis N° 200.*

Assure avec le maximum
de **sécurité** et d'**économie**
la **protection** totale de la **vigne**

CONTRE L'OÏDIUM

PRODUIT FRANÇAIS de la

SOCIÉTÉ LANGUEDOCIENNE

DE RECHERCHES ET D'EXPLOITATIONS MINIÈRES

10, Avenue Georges-V — PARIS

18, Avenue Foch — NARBONNE

MOUILLANT-ADHÉSIF

NOVEMOL

Alcools Terpéniques sulfonés 100%

Inventés et mis au point par les
ANCIENS Ets AULAGNE & Cie
112-114, Rue Duguesclin - LYON

est une réussite incontestée de la chimie agricole

AGENTS PRINCIPAUX :

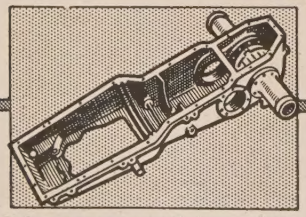
VIDALOU, 37, rue Grande-la-Réale, Perpignan (P.-O.).
SEMICHON, 45, rue Victor-Hugo, Carcassonne (Aude).
GAIRAUD, 17, rue du Coq, Béziers (Hérault).
MONTION, 62, rue Landiras, Bordeaux (Gironde).
BARBIER, "Les Tilleuls", rue du Grouin, Cognac (Ch).
SALADIN, Fbg du Moustier, Montauban (T.-&-G.).
CLAMOUR, rue E.-Fassin, Arles (B.-du-Rh.).
DESRUE, Cercie-en-Beaujolais (Rhône).
BOUCHARD, 4, rue du Tribunal, Beaune (Côte-d'Or).
PICOT, 42, av. de Bordeaux, Chamalières (P-de-D.).
PERCHERON, 3, rue des Jacobins, Reims (Marne).
BENREY, 8, rue César-Frank, Paris (XVe).
Mme **FRESNAU**, Saint-Genouph (Indre-&-Loire).
VERDON-RICHARD, 15, r. Bernier, Angers (M.-&-L.).
THEVENIN, Place Caramy, Brignoles (Var).
CADENNE, 39, r. Denfert-Rochereau, Agen (L.-&-G.).

EN VENTE PARTOUT

EN TERRAIN DIFFICILE,

le TRACTEUR RENAULT 18/25 CV conserve une ***stabilité*** absolue car son essieu avant est articulé sur un axe longitudinal et assure le contact au sol des 4 roues malgré les obstacles.

Il offre ainsi une grande sécurité dans le travail à flanc de coteau et dans les terres inégales.



Châssis berceau coulé d'un seul bloc dans lequel reposent, à l'abri des chocs, tous les organes mécaniques, donnant une grande résistance aux efforts de torsion.

LES 3.000 AGENTS DE LA RÉGIE RENAULT SONT PARTOUT AU SERVICE DES TRACTEURS RENAULT

Payable après la récolte grâce à la D. I. A. C., 47 bis, Av. Hoche - PARIS

TRACTEURS AGRICOLES RENAULT
RÉGIE NATIONALE

T.10

ROBUSTE • SIMPLE • MANIABLE... ET BIEN FRANÇAIS

Revue de VITICULTURE

FONDÉE EN 1893 PAR PIERRE VIALA

MEMBRE DE L'INSTITUT — PRÉSIDENT DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE

COMITÉ DE RÉDACTION :

Le Docteur Frank Viala.
Le Président de la Société des Amis de Pierre Viala,
Le Président de l'Office International du Vin,
Le Président de la Société des Viticulteurs de France,
Le Président du Syndicat National du Commerce des Vins et Spiritueux.
Le Président de la Fédération des Associations Viticoles de France et d'Algérie.
Le Président de la Fédération Française des Stations Uvales.
Le Docteur Pierre-Jean Viala.
Le Président du Comité National des Appellations d'Origine des Vins et Eaux-de-Vie.
Le Président du Comité National de Propagande en faveur du Vin.
Le Président de l'Association des Médecins Amis du Vin.
Le Président du Syndicat d'Exportation des Grands Vins de France.
Le Gérant de la Société de Productions Documentaires.

Rédacteur en Chef :
M. Paul MARSAIS,
Professeur de Viticulture à l'Institut National Agronomique et à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon

SOMMAIRE :

VOLUME 93 N° 8 AOUT 1947

Couverture : Vignes du Quercy, quelques semaines avant les vendanges.

Éditorial :

Progrès rapide de la motoviticulture.

Viticulture :

Expérimentation moderne contre les vers de la grappe, par A. PITHIOUD et R. ROUSSEL 227

Peut-on combattre avec succès une épidémie de rougeot parasitaire dans nos vignobles ? Résultats de quatre années d'observations et d'essais pratiques, par C. HADORN 231

Science et Technique :

Le traitement des vins par la bentonite, par J. RIBEREAU-GAYON 237

Sur le dosage de l'alcool total dans les boissons alcooliques plus ou moins sucrées. par M. FLANZY et M. LAMAZOU-BETBEDER 244

Bibliographie :

La viticulture méthodique et pratique, par J.-L. VIDAL 248

Traité de vinification, par L. BENVEGNIN, CAPT et PIGUET 248

Le vignoble girondin, par G. LAFFORGUE 248

Bacchus, par R. RANSAN 248

La vie à la campagne 248

Actualités viti-vinicoles :

Echos du Midi, par R. CHAMINADE.. 249

Chronique de la Gironde, par R. GROS 251

Informations 252

PUBLICATION MENSUELLE ÉDITÉE PAR LES PRESSES DOCUMENTAIRES

DÉPARTEMENT D'ÉDITION DE LA SOCIÉTÉ DE PRODUCTIONS DOCUMENTAIRES

Société à Responsabilité Limitée au Capital de 2.500.000 Francs

Abonnements (1 an) : France. . . . Frs **600** Étranger . . . Frs **700** **Dépôt :** 28, Rue Saint-Dominique — PARIS-7e

Téléphone : INValides 10-73 **Ch. Post. 1573-86 Paris** **R. C. Seine 289.660 B** C. O. L. 15.0187

Editorial

Progrès rapide de la Motoviticulture

C'EST avec joie que nous signalons, aux lecteurs de cette *Revue*, des nouveautés dans le domaine de la motorisation qui vont permettre la replantation et la culture de nos bons cépages greffés en coteau comme en plaine.

De nos correspondants ont, ici même, montré que le but recherché ne serait atteint que lorsque le moteur aurait remplacé presque partout la main de l'homme, et aussi le bétail de trait. La motorisation, en viticulture, devra être intégrale, dit-on, c'est-à-dire remplacer même le cheval. Pour cela, permettre aussi les transports de l'habitation de l'exploitant à la vigne. La solution sera trouvée lorsqu'un véhicule automobile pourra permettre de tracter ou de haler les instruments de labour et ceux de traitement de la cave à la vigne.

Un constructeur qui a toute notre sympathie vient de penser à la Jeep, dont beaucoup de vignerons ont eu l'idée d'utiliser les services en tous terrains, pour remplir ce rôle. Et, inversement, ou réciproquement si l'on veut, notre ami a pensé à équiper les Jeeps des surplus, dépourvues souvent de leur moteur, avec le moteur du treuil dont nous avons récemment vanté les mérites. Un moteur à six vitesses, de 7 chevaux seulement, (celui du treuil) permet de faire gravir à la Jeep les chemins les plus abrupts, et, une fois à pied d'œuvre, le moto-treuil étant descendu et ancré avec ses bêches, d'effectuer tous les travaux requis. Un cadre fixé sur la Jeep, peut recevoir 5 à 600 kg. de fumier, d'engrais, de fourrage frais, une ou deux barriques de vin, six ou huit personnes et se déplacer à l'allure de 12 km. à l'heure en plat, sur les pneus de la voiture.

Solution ingénieuse, mais simple et commode. Il nous a été donné d'en voir fonctionner un proto-type, à la Poussie, près Sancerre, de notre ami M. Crochet Octave, et aussi aux essais officiels de Beaune, le 28 juin, qui ont intéressé les délégués techniques des nations inscrites à l'O. I. V.

Il n'est pas exagéré de dire, nous semble-t-il, qu'une nouvelle étape du progrès rapide de la motorisation en viticulture a été franchie. Nous attendons avec confiance les observations, surtout les critiques utiles, qui seront faites à la suite de ces démonstrations. Après les épreuves contrôlées qui viennent d'avoir lieu, des mises au point seront faites, de nouvelles améliorations seront enregistrées. Nous avons à faire à des esprits entreprenants et consciencieux, qui ont le grand mérite, à nos yeux, de voir haut et grand. Il n'en existe pas de trop nombreux aujourd'hui et ceux d'entre eux qui passent, sans délai et sans crainte, à la réalisation, méritent d'être loués et encouragés. C'est ce que nous faisons ici, bien sincèrement.

RV

Viticulture

Expérimentation moderne contre les vers de la grappe

par A. PITHIOUD, *Inspecteur* et R. ROUSSEL, *Contrôleur de la Protection des Végétaux*

A la suite d'essais officiels organisés en 1937 dans l'Hérault, le Comité technique de la Protection des Végétaux préconisa l'emploi de la méthode suivante qui s'était avérée la meilleure contre les vers de la grappe : pulvérisation à l'arséniate de plomb contre les deux premières générations, et poudrage à la roténone contre la troisième génération, les traitements étant effectués avec des produits de haute qualité aux époques déterminées par la Station Régionale d'Avertissements, grâce au piégeage des papillons. Par la suite, la pratique confirma qu'avec les meilleurs produits utilisables à cette époque, cette méthode était alors supérieure à toutes les autres.

Avec l'apparition des nouveaux produits insecticides de synthèse et la raréfaction ou la disparition des bonnes spécialités d'avant-guerre, il nous a semblé d'autant plus utile de refaire le point de la question, que ces nouvelles substances antiparasitaires ne sont pas toxiques pour l'homme aux doses d'emploi de la pratique, mais que leur polyvalence d'action avait été parfois affirmée à la légère. Pour garder toute indépendance d'action, et nous mettre dans les conditions de la pratique, nous avons obtenu le concours efficace de la Fédération Départementale des Groupements de Défense, du Groupement intercommunal de Défense des communes d'Adissan, de Paulhan et d'Aspiran et de M. Bénézech, Président de la Cave Coopérative d'Adissan. D'autre part, nos essais ont été attentivement suivis par la Direction des Services Agricoles de l'Hérault. La vigne ayant servi de champ d'essais, composée en majeure partie de Terret-Bourret et très régulièrement et fortement attaquée par l'eudémis, fut aimablement mise à notre disposition par M. Fabre de Morlon.

La vigne fut divisée en vingt parcelles, comportant neuf rangées de vingt souches et munies chacune de deux pots-pièges pour le contrôle des vols de papillons. Les observations relatives à la température et à la pluie furent également notées. Suivant le plan d'essai ci-joint, huit parcelles furent traitées à raison de deux traitements par génération (3 et 25/5 — 26/6 et 10/7 — 17 et 24/8), chacune d'elles étant encadrée de 2 parcelles témoins. Toutes les parcelles reçurent uniformément les traitements anticryptogamiques nécessaires.

TABLEAU I

N^os des parcelles	Nombre de grappes sur 18 souches	Nombre de grappes attaquées	Pourcentage de grappes attaquées	Pourcentage du coeffic. d'efficacité du traitem.
Traitées :				
I	215 — **213**	19 — **57**	8 — **26**	85 — **67**
II	223 — **220**	0 — **6**	0 — **2**	100 — **97**
III	186 — **184**	31 — **87**	16 — **47**	68 — **36**
IV	259 — **260**	0 — **4**	0 — **2**	100 — **97**
V	183 — **198**	117 — **90**	63 — **45**	7 — **35**
VI	157 — **157**	67 — **81**	42 — **57**	32 — **24**
VII	130 — **119**	33 — **51**	25 — **42**	65 — **26**
VIII	154 — **171**	89 — **108**	57 — **63**	17 — **1**
Témoins :				
T 1	228 — **225**	149 — **180**	65 — **8**	
T 2	217 — **221**	93 — **171**	43 — **81**	
T 3	202 — **87**	54 — **32**	26 — **37**	
T 4	236 — **232**	118 — **172**	50 — **74**	
T 5	194 — **193**	101 — **144**	57 — **74**	
T 6	209 — **195**	90 — **111**	43 — **67**	
T 7	201 — **200**	112 — **126**	55 — **63**	
T 8	198 — **207**	136 — **156**	68 — **75**	
T 9	189 — **187**	107 — **144**	56 — **76**	
T 10	163 — **162**	121 — **66**	74 — **40**	
T 11	174 — **170**	125 — **129**	71 — **74**	
T 12	145 — **185**	98 — **102**	67 — **54**	

Le coefficient d'efficacité des traitements a été calculé par la formule d'Abott : $\frac{\% A - \% B}{\% A} \times 100$ où :

Pour cent A = Pourcentage de grappes attaquées dans les témoins-moyenne arithmétique des pourcentages des deux témoins encadrant la parcelle traitée.

Pour cent B = Pourcentage de grappes attaquées dans la parcelle traitée.

Les pulvérisations furent faites avec un pulvérisateur à dos à pompe solidaire, muni d'une lance droite ordinaire à jet de 1 mm., à raison, par hectare, de 800 à 1.000 litres de bouillie contenant 0.1 % d'un mouillant à base d'alcool terpénique sulfoné. Les poudrages furent effectués avec une poudreuse à dos, réglable, à raison de 25 à 30 kg. de poudre à l'hectare

Les contrôles d'efficacité des traitements sur la première et la deuxième génération furent effectués par comptage les 6 juin et 19/20 juillet. Ils portèrent dans chaque parcelle sur dix-huit souches réparties dans un rectangle situé au centre. Les grappes portées par ces dix-huit souches furent comptées et examinées avec soin. Tous les nids formés par les vers furent ouverts afin d'en contrôler le nombre. Le *tableau I* donne un aperçu des résultats obtenus. La première colonne de chiffres en caractères ordinaires se rapporte au contrôle de la première génération ; la deuxième colonne de chiffres en **caractères gras** représente les comptages de deuxième génération.

Pour les deux derniers traitements contre la troisième génération, seules les parcelles ayant été précédemment traitées avec le DDT (II et IV) et la DBT (III) furent poudrées respectivement avec les mêmes substances actives. Dans les autres parcelles, la roténone succéda à l'arséniate de plomb qui ne pouvait être légalement employé et aux spécialités d'HCH ou de son dérivé sulfuré (SPC) qui, quoique non toxiques auraient communiqué leur goût de moisi à la vendange. La persistance de l'odeur de ces derniers produits est d'ailleurs telle, qu'elle pouvait encore être décelée à la récolte sur certaines grappes qui avaient subi le deuxième traitement contre la deuxième génération, fait à la date du 10 juillet. Au moment de la vendange qui eut lieu le 25 septembre, le contrôle final fut fait de la manière suivante : La pesée des récoltes des parcelles témoins et des parcelles traitées fut effectuée sous la surveillance d'un agent de notre Service. Dans chaque parcelle, on procéda à la vendange de 60 souches placées sur le tiers médian de la parcelle (3 rangées de 20 souches). Les grappes furent comptées et les pesées de moût furent faites pour chacune de ces portions de parcelles. Ce contrôle donna les résultats ci-contre (tableau II).

TABLEAU II

N° des parcelles	Nombre de souches	Nombre de grappes	Poids de la vend. en kgs	Degrés au mustimètre	Total des degrés
Traitées :					
I	60	851	100	11,1	112
II	60	750	130	10,4	1350
III	60	757	70	12,5	875
IV	60	845	154	10,5	1617
V	60	725	53	13,6	720
VI	60	702	62	12,9	799
VII	60	461	36	12,7	457
VIII	60	471	37	12,7	469
Témoins :					
T 1	60	888	73	12,1	883
T 2	60	646	67	12,5	837
T 3	60	432	58	11,5	655
T 4	60	692	70	12	840
T 5	60	669	68	12,2	829
T 6	60	566	60	11,5	690
T 7	60	667	48	14,4	691
T 8	60	704	50	12,7	635
T 9	60	490	56	12,2	683
T 10	60	413	29	14,8	429
T 11	60	455	40	13,5	528
T 12	60	603	64	12,7	812

L'examen du *tableau II* permet déjà de faire les remarques suivantes :

1° Les poids de vendanges récoltées dans les parcelles n° II et IV ayant été traitées avec le produit commercial à base de D. D. T. sont très supérieurs à ceux des parcelles traitées avec d'autres insecticides organiques de synthèse.

La parcelle n° I ayant reçu le traitement type (arséniate de plomb naissant + roténone) se classe immédiatement après les parcelles traitées au D. D. T.

2° Les vendanges eudémisées provenant des parcelles témoins ou des parcelles traitées avec des produits à action moindre que le D. D. T. présentent des degrés élevés. Mais comme il est logique de tenir compte à la fois de la qualité et de la quantité de la vendange, il faut comparer les totaux en degrés obtenus en multipliant le degré alcoolique par le poids de la vendange.

3° Ce sont encore les parcelles II et IV traitées au D. D. T. qui donnent les totaux en degrés les plus élevés. Il est utile d'ailleurs de souligner que le viticulteur à la possibilité de retarder l'époque de la vendange dans le cas où (comme ici) cette dernière est saine ; il peut bénéficier au maximum des avantages d'une récolte parvenue à complète maturité et augmenter ainsi sensiblement son total en degrés.

Les résultats de ces essais peuvent être interprétés par une méthode couramment utilisée dans l'expérimentation. On considère isolément chacun des groupes formés par une parcelle traitée et les deux témoins qui l'encadrent.

N*d* étant le total des degrés, la moyenne

$$\frac{Nd\,(T\,1) + Nd\,(T\,2)}{2}$$

est applicable au témoin théorique qui occuperait l'emplacement de la parcelle d'essai si cette parcelle n'avait reçu aucun traitement.

Soit le cas concret ci-après :

TABLEAU III

N° des parcelles	Total des degrés (N*d*) (Degré alcooliq. × poids de vend.
Parcelle traitée n° 1	1110°
Témoin encadrant T1	883°
Témoin encadrant T2	837°
Témoin théorique $\frac{T_1 + T_2}{2}$	860°

Plan des Essais

TABLEAU IV

9 rangées — × — 9 rangées

20 souches par rangée

Parcelle témoin T 3	Parcelle n° II 2 pulvérisations avec un produit titrant 5 % de D.D.T. (Dichlordiphényltrichloréthane) employé à la dose de 2 % + 2 + 2 poudrages avec un produit titrant 5 % de D.D.T.	Parcelle témoin T 2	Parcelle n° I 2 + 2 pulvérisations avec un Arséniate de plomb naissant titrant 9 % d'As, employé à la dose de 1 % + 2 poudrages avec un produit titrant 1 % de Roténone (Technique classique de lutte contre les Vers de la grappe)	Parcelle témoin T 1
Parcelle témoin T 6	Parcelle n° IV 2 + 2 pulvérisations avec un produit titrant 5 % de D.D.T. employé à la dose de 2 % + 2 poudrages avec un produit titrant 5 % de D.D.T.	Parcelle témoin T 5	Parcelle n° III 2 + 2 + 2 poudrages avec un produit titrant 25 % de D.B.T. (Dibenzothiazine ou Phénothiazine)	Parcelle témoin T 4
Parcelle témoin T 9	Parcelle n° VI 2 + 2 poudrages avec un produit titrant 8 % d'H.C.H. + 2 poudrages avec un produit titrant 1 % de Roténone	Parcelle témoin T 8	Parcelle n° V 2 + 2 pulvérisations avec un produit titrant 10 % de S.P.C. (Sulfure de Polychlorocyclane) employé à la dose de 2 % + 2 poudrages avec un produit titrant 1 % de Roténone	Parcelle témoin T 7
Parcelle témoin T 12	Parcelle n° VIII 2 + 2 poudrages avec un produit d'origine anglaise titrant 5 % d'H.C.H. dont 0,5 % de Gammexane + 2 poudrages avec un produit titrant 1 % de Roténone	Parcelle témoin T 11	Parcelle n° VII 2 + 2 pulvérisations avec un produit titrant 10 % d'H.C.H. (Hexachlorocyclohexane) employé à la dose de 2 % + 2 poudrages avec un produit titrant 1 % de Roténone	Parcelle témoin T 10

La comparaison de cette parcelle 1 (1110°) et du temoin théorique correspondant (860°) donne la mesure dans laquelle le produit expérimenté a exercé une action favorable sur la quantité et la qualité de la vendange ; elle est exprimée par le rapport :

$$D = \frac{1110^{\circ}}{860^{\circ}} = 1{,}29$$

TABLEAU V

Pour la parcelle traitée II :

$$\frac{837^{\circ} + 655^{\circ}}{2} = 746^{\circ} \qquad D = \frac{1352}{746} = 1{,}8$$

Pour la parcelle traitée III :

$$\frac{840^{\circ} + 829^{\circ}}{2} = 734 \qquad D = \frac{875}{734} = 1{,}1$$

Pour la parcelle traitée IV :

$$\frac{829^{\circ} + 690^{\circ}}{2} = 759^{\circ} \qquad D = \frac{1617}{759} = 2{,}1$$

Pour la parcelle traitée V :

$$\frac{691^{\circ} + 635^{\circ}}{2} = 663^{\circ} \qquad D = \frac{720}{663} = 1{,}08$$

Pour la parcelle traitée VI :

$$\frac{635^{\circ} + 683^{\circ}}{2} = 659^{\circ} \qquad D = \frac{799}{659} = 1{,}2$$

Pour la parcelle traitée VII :

$$\frac{429^{\circ} + 528^{\circ}}{2} = 478^{\circ} \qquad D = \frac{457}{478} = 0{,}9$$

Pour la parcelle traitée VIII :

$$\frac{528^{\circ} + 812^{\circ}}{2} = 670^{\circ} \qquad D = \frac{469}{670} = 0{,}7$$

L'examen du *tableau V* montre que les parcelles II et IV traitées avec le produit commercial à base deD.D.T. donnent des rapports très nettement plus élevés que ceux des parcelles traitées avec d'autres produits.

On peut considérer que les produits organiques de synthèse donnant un rapport D inférieur à celui de la parcelle ayant reçu l'association Arséniate + Roténone (1,29) sont insuffisamment efficaces.

Les constatations faites à la récolte ont montré que le D.D.T. n'avait pas communiqué de mauvais goût aux raisins. En outre, les analyses de moûts faites par l'Institut Zymotechnique de Montpellier permettent de dire qu'une addition à la cuve d'une quantité d'insecticide de l'ordre de celle que pourrait apporter avec elle une vendange traitée peu de temps avant la récolte est sans effet sur l'allure de la fermentation et n'entraîne aucune modification organoleptique dans le vin produit.

Nous devons signaler que l'emploi des produits à base de D. D. T. s'est généralisé au cours de l'année 1946 dans les vignobles des communes d'Aspiran, de Paulhan et d'Adissan (Vallée de l'Hérault). Les traitements ont été effectués par poudrage et par pulvérisation à la dose de 1 % seulement.

Les constatations faites dans les vignobles nous ont montré qu'une bouillie à 1 % donnait d'excellents résultats. Les poudrages offrent des avantages qui ne sont pas à dédaigner : rapidité et facilité d'exécution, bonne pénétration à travers les feuilles jusqu'aux grappes.

Les viticulteurs ont remarqué dans de nombreux cas que l'absence de traitement amène une perte de 15 à 30 % de récolte. Un simple calcul montre d'ailleurs combien la lutte est intéressante au point de vue économique.

Pour une récolte moyenne de Clairette de 25 hl. à l'hectare :

a) Une perte de 15 % représente : 3hl. 75 à 3.100 fr. l'hectolitre, soit.....		11.625 fr.
Dépense : 4 traitements (poudrages) à 20 kg chacun : soit 80 kg. à 45 fr. le kg.	3.600 fr.	
main-d'œuvre.....	400 fr.	
	4.000 fr.	4.000 fr.
Bénéfice..... =		7.625 fr.
b) Une perte de 30 % représente 7 hl. 50 à 3.100 fr. l'hectolitre, soit.....		23.250 fr.
Dépense de produits et main-d'œuvre.....		4.000 fr.
Bénéfice..... =		19.250 fr.

Conclusions :

Parmi les différents produits organiques de synthèse vendus dans le commerce, il semble, d'après nos essais, qu'actuellement seuls les produits à base de D. D. T. permettent de lutter très efficacement contre les vers de la grappe (1). La longue durée d'efficacité du produit doit donner la possibilité d'effectuer une seule application par génération, ce que nous nous proposons de vérifier au cours de nos essais de la prochaine campagne.

Les vignerons sont donc bien armés aujourd'hui pour lutter; ce qui doit être amélioré, c'est l'entente pour obtenir la généralisation des traitements.

(1) Nous n'avons pas expérimenté un produit de l'industrie chimique allemande, dérivé nitré du Carbazol, qui s'est révélé très efficace contre les vers de la grappe au cours des essais effectués dans diverses stations expérimentales étrangères.

Peut-on combattre avec succès une épidémie de rougeot parasitaire dans nos vignobles ?

Résultats de quatre années d'observations et d'essais pratiques

par C. HADORN

Biologiste de la Société Sandoz, Bâle.

(fin)

IV. Essais comparatifs et observations en 1946.

Après trois années d'essais et de nombreuses expériences pratiques, malgré toutes les directives et les recommandations officielles données aux vignerons, *il fallait se rendre à l'évidence que les bouillies cupriques utilisées jusqu'à présent sont insuffisantes contre le rougeot.* Si l'on a réussi parfois à diminuer dans une certaine mesure les dégâts de la maladie en traitant soigneusement et aux bons moments, il était rare pourtant d'enregistrer des succès manifestes. On n'était donc pas arrivé à mettre au point une méthode de traitement sûre et bien appropriée. Aussi, faute de mieux, les recommandations officielles pour 1946 restèrent inchangées : *traiter tôt, à fond et à intervalles courts avec la bouillie bordelaise à 1,5 % ou 2 %.*

Pour chercher à sortir de cette voie sans issue et tenter de vaincre enfin l'incertitude latente dans la lutte contre le rougeot, il fallait envisager de nouveaux moyens de protection.

But des essais. — 1) Nouvelle comparaison de la bouillie bordelaise et du Cuivre-Sandoz utilisé seul ou en bouillie mixte, quant à leur efficacité spécifique contre le rougeot.

2) Recherches sur l'influence des bouillies. en particulier du Cuivre-Sandoz utilisé seul ou en bouillie mixte, sur les manifestations physiologiques, p. ex. la coloration automnale précoce, la brunissure, les brûlures, la maturation des raisins, la pourriture grise en automne, l'aoûtement des bois, etc.

Programme des traitements. — Pour tenir compte des possibilités pratiques nous avions prévu trois traitements avant et deux après la fleur, pendant la période critique des infections du rougeot. Un sixième et dernier sulfatage était dirigé uniquement contre le mildiou. *Le programme prévoyait des pulvérisations très intenses à intervalles courts, adaptés si possible aux conditions météorologiques.*

Les bouillies :

a) *Bouillies simples :*

Bouillie bordelaise = BB ..... 1,5 % et 2 %
Cuivre-Sandoz = CuS ..... 0,4 % et 0,5 %

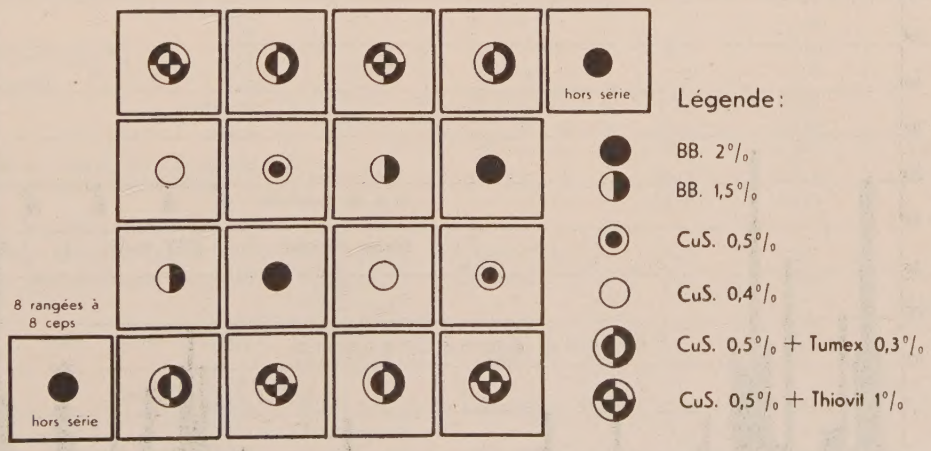
b) *Bouillies mixtes :*

Cuivre-Sandoz. 0,5 % + Tumex 0,3 %
Cuivre-Sandoz. 0,5 % + Thiovit 1 %
Cuivre-Sandoz. 0,4 % + Chaux caséinée* 0,5 %
Cuivre-Sandoz. 0,4 % + Chaux caséinée* 1 %

(1) *Hydrate de chaux.*

Explication du choix des bouillies. — Le Tumex est un produit à base d'oxychinoléine, un composé organique fongicide soluble dans l'eau. Son utilisation en mélange avec le Cuivre-Sandoz, grâce à l'action rapide de l'oxychinoléine contre les premières attaques et l'efficacité préventive prolongée du Cuivre-Sandoz.

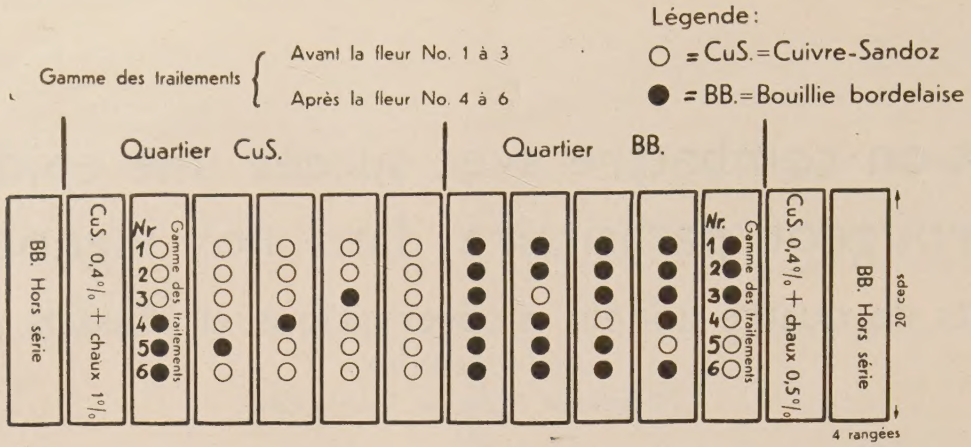
Le Thiovit, soufre mouillable et « suspensif », remarquable par sa finesse et son efficacité contre les oïdium, donne en mélange avec le Cuivre-Sandoz une bouillie mixte qui laisse un dépôt très adhérent, finement réparti et très visible sur la vigne. Il s'agissait, dans le cas



Disposition des essais comparatifs contre le rougeot. Exemple de Malans 1946.

Fig. 4

Fig. 5



Disposition des essais comparatifs contre la coloration automnale précoce. Exemple de Malans 1946.

particulier, d'examiner les propriétés fongicides de ce dépôt « cupro=soufre » contre le rougeot, ainsi que son influence éventuelle comme préventif contre la coloration automnale précoce *(fig. 4 et 5)*.

L'adjonction de chaux caséinée à la bouillie de Cuivre=Sandoz avait pour but de déterminer le rôle de la chaux comme « écran » ou comme « tampon » pour éviter ou faire disparaître les manifestations physiologiques attribuées à l'oxydule de cuivre, et cela en comparaison avec la bouillie bordelaise.

Conditions météorologiques et dates de traitements. — L'examen du diagramme des précipitations à Malans (*fig* 6) nous permet de constater que les trois premiers traitements furent bien placés. *La réceptivité de la vigne et la virulence du champignon étaient très grande après une sécheresse de* 10 *semaines*. Les pluies abondantes et orageuses du 13 mai au 21 juin provoquèrent une longue période d'infection et mirent fortement à contribution les dépôts protecteurs et les propriétés fongicides des produits comparés. Les traitements furent effectués les 10, 18 et 28 mai, le 25 juin et le 17 juillet.

Diagramme des précipitations

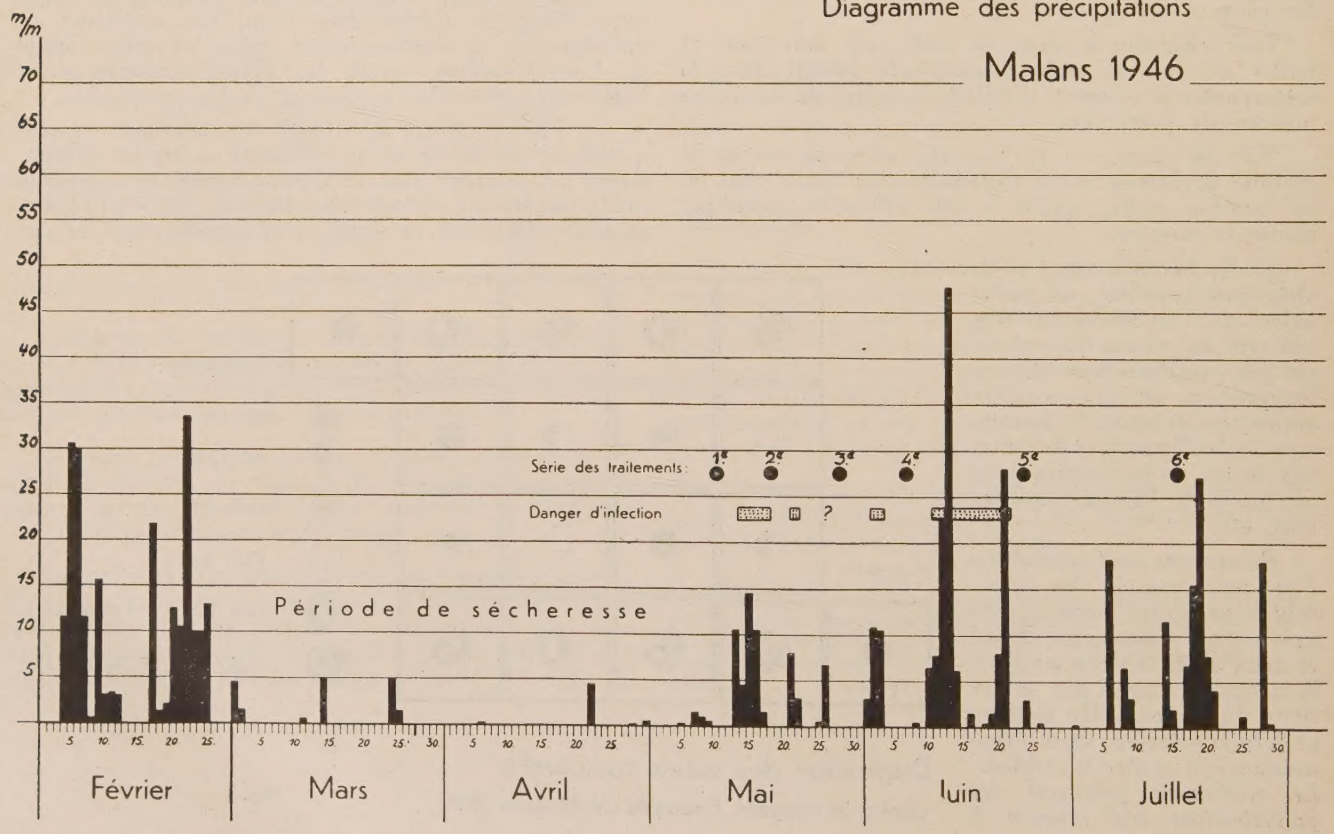


Fig. 6

Résultats des essais :

a) Observations générales. — Le 7 juin déjà on voit apparaître les premières taches de rougeot dans le vignoble, mais nos parcelles d'essais sont encore indemnes. Le 26 juin, la maladie a fait des progrès considérables et les taches rouges sont très répandues. Dans les parcelles d'essais on n'observe que quelques taches isolées. *Celles traitées au Cuivre-Sandoz + Thiovit ne présentent encore aucune trace de maladie.* Par contre, cette bouillie a provoqué quelques brûlures sur le feuillage ; l'accumulation de soufre après quatre traitements en est probablement la cause. La dose de 1 % de Thiovit pour la bouillie mixte semble trop élevée pour les pulvérisations après la fleur.

b) Contrôle par décomptages. — De nouveau les rangées médianes de chaque parcelle furent examinées minutieusement, cep par cep, et nous avons compté toutes les feuilles atteintes de rougeot, indépendamment du nombre et de la grandeur des taches. Les feuilles présentant une coloration automnale précoce furent comptées de la même façon.

Les tableaux et représentations graphiques ci-après donnent une récapitulation des résultats obtenus (*tableaux* III et IV, *fig.* 7 et 8).

TABLEAU III

Essais comparatifs contre le rougeot en 1946.

Récapitulation des résultats de Malans, Neuhausen et Cressier.

a) Malans. — Contrôle du 25 juillet 1946.

	Nombre de feuilles malades par cep Moyenne de 144 ceps.
Bouillie bordelaise 2 %	8,1
Bouillie bordelaise 1,5 %	10,7
Cuivre-Sandoz 0,4 %	11,1
Cuivre-Sandoz 0,5 %	8,9
Cuivre-Sandoz 0,5 % + Tumex 0,3 %	5,2
Cuivre-Sandoz 0,5 % + Thiovit 1 %	0,25
Bouillie bordelaise* 2 %	27,3

* Hors série, même vigne, mêmes dates et conditions d'application, mais autre application et autre technique.

L'efficacité remarquable de la bouillie mixte Cuivre-Sandoz + Thiovit a été la grande surprise dans cette période d'essais. Elle ouvre des perspectives nouvelles dans la lutte contre le rougeot.

b) Neuhausen. — Contrôle du 7 août 1946 Attaque très faible.

	Nombre de feuilles malades par cep Moyenue de 144 ceps.
Bouillie bordelaise 2 %	5,7
Cuivre-Sandoz 0,4 %	7,0

c) Cressier. — Contrôle du 2 août 1946.

Faible attaque ;
le premier traitement a été effectué trop tard.

	Nombre de feuilles malades par cep Moyenne de 144 ceps.
Bouillie bordelaise 2 %	5,7
Bouillie bordelaise 1,5 %	7,4
Cuivre-Sandoz 0,4 %	9,5
Cuivre-Sandoz 0,5 % + Tumex 0,3 %	8,8
Cuivre-Sandoz 0,5 % + Thiovit 1 %	6,8
Cuivre-Sandoz 0,5 %	8,7

TABLEAU IV

Essais comparatifs contre la coloration automnale précoce.

Récapitulation des résultats de Malans, Neuhausen et Wülflingen.

Abréviations :

+ = BB = Bouillie bordelaise : 1,5 % pour le 1er, 5e et 6e traitement ; 2 % pour le 3e et 4e traitement.

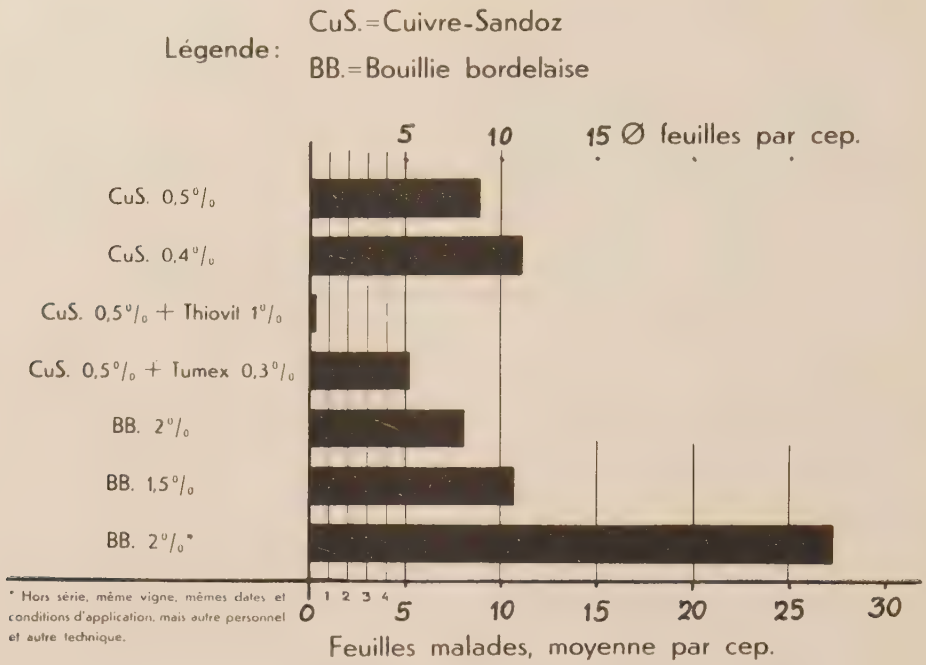
— = CuS = Cuivre-Sandoz 0,4 % pour tous les traitements.

Gamme des pulvérisations et bouillies		Malans 15.8.46 Feuilles « colorées » Moyenne par cep	Neuhausen 4.9.46 Feuilles « colorées » Moyenne par cep	Wülflingen 3.9.46 Feuilles « colorées » Moyenne par cep
avant la fleur	*après la fleur*			
+ + +	+ + +	4,8	14,4	4,9
+ + —	+ + +	4,6	15,2	—
+ + +	— + +	7,6	12,9	—
+ + +	+ — +	4,0	14,4	—
+ + +	— — —	7,5	12,6	—
— — —	+ + +	9,5	18,4	—
— — —	— + —	14,4	19,9	—
— — —	+ — —	7,3	23,8	12,5
— — +	— — —	10,7	18,5	—
— — —	— — —	15,8	22,9	—
CuS 0,4% + Chaux* 0,5%		9,7	13,1	—
CuS 0,4% + Chaux* 1%		8,1	8,9	—
CuS 0,4%		—	—	19,2
CuS 0,5%		—	—	19,8
CuS 0,5 % + Thiovit 1 %		4,4	—	—
CuS 0,5 % + Tumex 0,3 %		9,0	—	—
CuS 0,5 %		8,6	—	—
CuS 0,4 %		14,1	—	—
Bouillie bordelaise 2 %		5,5	—	—
Bouillie bordelaise 1,5 %		5,2	—	—

* hydrate de chaux.

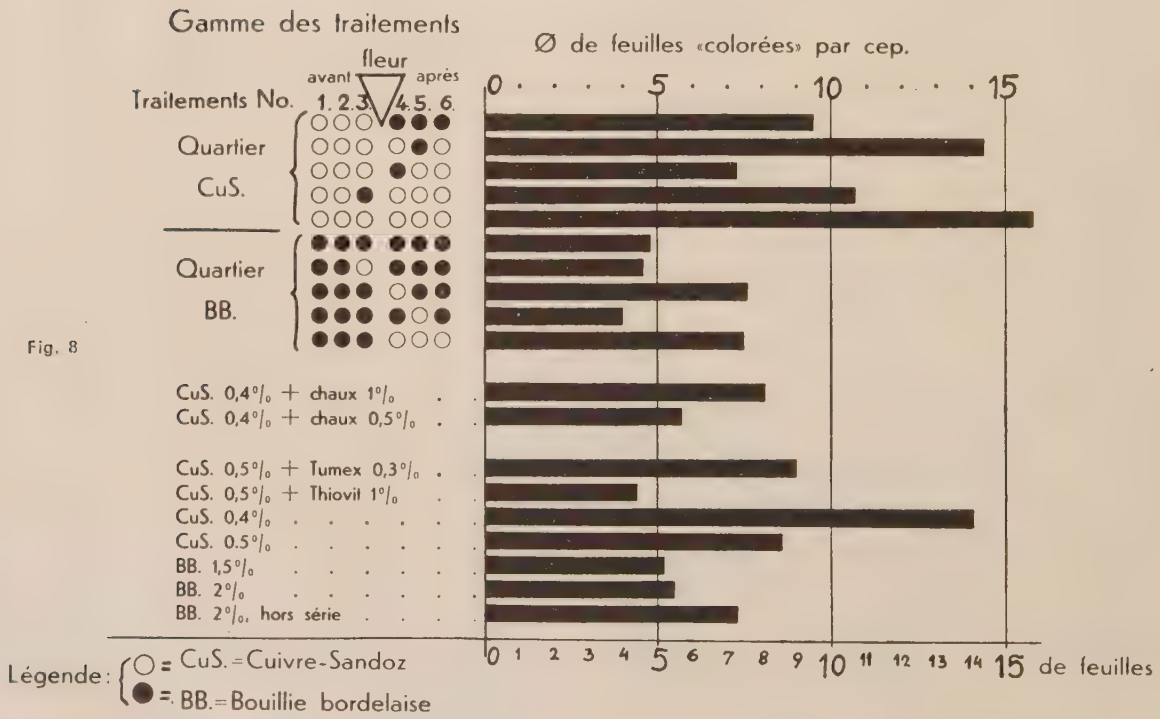
**

Fig. 7



Essais comparatifs contre le rougeot. Malans 1946

Fig. 8



Essais comparatifs contre la coloration automnale précoce. Malans 1946.

Dégâts provoqués par les traitements. — A Malans, les pulvérisations très intenses avec le Cuivre-Sandoz à 0,5 % ont provoqué des « brûlures » sur les feuilles. Dans les parcelles traitées avec la bouillie mixte Cuivre-Sandoz + Thiovit l'accumulation de soufre causa également des brûlures sous forme de grosses taches délimitées par les nervures des feuilles. Les mêmes bouillies appliquées de la même façon n'occasionnèrent aucun dégât à Neuhausen, ni à Cressier, ni même sous le climat chaud et sec du Valais. Ces comparaisons prouvent bien la sensibilité extraordinaire des vignes de Malans.

Discussion des résultats. — Pour la première fois les essais comparatifs contre le rougeot ont donné des résultats positifs, grâce à l'utilisation des bouillies mixtes. *C'est en effet la combinaison Cuivre-Sandoz + Thiovi- qui donna les meilleurs résultats tout en empêchant égat lement la coloration automnale précoce et même la brunissure des feuilles.*

De même, l'adjonction de chaux à la bouillie de Cuivre-Sandoz eut pour conséquence une diminution notable de ces inconvénients physiologiques, mais provoqua aussi une réduction de l'efficacité anticryptogamique. La chaux détériore la suspension de la bouillie tandis que le Thiovit l'améliore et présente en outre une efficacité remarquable contre l'oïdium. *Les données du tableau IV semblent bien prouver que c'est le genre, la composition ou la structure du dépôt protecteur sur les feuilles, après la floraison, qui provoquent ou non l'apparition des dérangements physiologiques observés dans certaines parcelles.*

Qu'en est-il aussi de l'influence de ces différents dépôts de bouillie sur la sensibilité des raisins vis-à-vis de la pourriture grise en automne et sur la qualité des moûts ?

Ces deux questions ont été étudiées en détail dans nos champs d'essais et les résultats obtenus sont résumés dans les *tableaux* V et VI ci-après :

Ces chiffres montrent clairement que le Cuivre-Sandoz n'a pas exercé une influence défavorable sur la quantité ni sur la qualité de la vendange. Il en fut de même pour la bouillie mixte Cuivre-Sandoz + Thiovit.

Conclusions.

Les essais de 1946 ont donné des résultats particulièrement intéressants qui ouvrent de nouvelles perspectives pour la mise au point d'une méthode de lutte efficace contre le rougeot. La combinaison Cuivre + soufre, dans une bouillie bien étudiée telle que Cuivre-Sandoz + Thiovit s'est révélée excellente dans toutes les parcelles où elle fut mise à l'épreuve. Cette « formule » fera l'objet d'expériences pratiques sur une grande échelle en 1947. Nous avons aussi fourni la preuve que le Cuivre-Sandoz et la bouillie bordelaise assurent une certaine protection contre la maladie *si les pulvérisations sont abondantes, bien faites et répétées à courts intervalles*, mais que cette efficacité est insuffisante en présence d'invasions épidémiques.

Les inconvénients physiologiques provoqués dans certaines conditions locales par l'emploi exclusif de l'oxydule de cuivre, soit la coloration automnale et la brunissure des feuilles, peuvent être évités avantageusement par l'adjonction de Thiovit au Cuivre-Sandoz pour les traitements qui encadrent la floraison. *Avantageusement par le fait que ces inconvénients se manifestent précisément dans les endroits les plus favorables pour le rougeot et l'oïdium. L'adjonction de Thiovit permet donc de combattre simultanément deux ennemis parasitaires et une difficulté physiologique.*

Nos observations régulières et les contrôles par *décomptages, pesages* et *sondages* dans tous les champs d'expérimentation ont montré qu'en 1946 il n'y avait pratiquement aucune différence entre les bouillies, quant à la pourriture des raisins et au degré mustimétrique à la récolte.

TABLEAU V

Influence des bouillies comparées sur l'apparition de la pourriture grise (Botrytis) des grappes en automne.

Champs d'essai	Cépages	Bouillies comparées et % de grappes malades			
		2 % BB	1,5 % BB	0,4 % CuS	0,5 % CuS
Malans	Pinot noir	3,8 %	2,9 %	5,0 %	2,6 %
Wulflingen	Pinot noir	11,0 %	15,7 %	7,3 %	5,7 %
Cressier	Pinot noir	16,7 %	20,7 %	14,6 %	13,2 %

TABLEAU VI. — *Récapitulation des résultats des sondages.*

Champs d'essai	Cépages	Bouillies comparées : g poids moyen des raisins par cep ; Oé = Degrés Oechslé							
		2 % BB		1,5 BB		0,4 % CuS		0,5 % CuS	
		g	°Oé	g	°Oé	g	°Oé	g	°Oé
Malans	Pinot noir	270 g	300 g	86°	86°	350 g	86°	250 g	88°
Neuhausen	Pinot noir	—	—	513 g	84°	472 g	84°	—	—
Cressier	Pinot noir	240 g	91,1°	210 g	91,1°	210 g	91°	230 g	92,4°

Ainsi, la méfiance contre le « cuivre rouge » et la supposition simpliste que ce produit nouveau avait favorisé l'apparition et la diffusion du rougeot étaient donc bien non fondées ; elles sont catégoriquement démenties par les résultats de trois années d'essais systématiques.

Cependant, quelle que soit la méthode pratiquée à l'avenir, le succès des traitements, même avec la meilleure bouillie, dépendra toujours, pour une bonne part, de la technique d'application et des soins culturaux.

Les observations et les expériences de ces dernières années et spécialement celles de 1946, nous permettent d'affirmer aujourd'hui que l'on peut combattre efficacement une épidémie de rougeot.

Directives préliminaires pour une lutte efficace contre le rougeot.

a) Conditions culturales. — Bien travailler le sol ; améliorer ses propriétés physiques et chimiques par l'apport d'un bon fumier de ferme riche en paille. Dans les parchets négligés à sol durci, séchard et couvert de mauvaises herbes, même les meilleures bouillies ont peu de chances de succès. *Une vigne bien alimentée, qui n'a pas souffert du sec et dont la végétation est saine et vigoureuse, est un obstacle naturel à la diffusion du rougeot.*

b) Traitements anticryptogamiques. — Le danger d'infection commence avec les premières pluies abondantes en mai et continue durant chaque période pluvieuse jusque dans la deuxième quinzaine de juin. C'est pendant cette phase critique de 4 à 6 semaines que les jeunes feuilles doivent être protégées par un dépôt anticryptogamique bien réparti, ce qui à cette époque de forte croissance de la vigne, exige une succession rapide des pulvérisations. A cet effet, nous envisageons *la méthode expérimentale suivante pour 1947 :*

Premier traitement, lorsque les premières feuilles atteignent une largeur de 4 cm. (D'après Muller-Thurgau, l'infection n'est pas possible auparavant).

Deuxième traitement, suivant les conditions météorologiques et la croissance de la vigne, 5 au plus tard 8 jours après le premier.

Troisième traitement, également 5 à 8 jours plus tard, en tout cas encore avant la fleur.

Quatrième traitement, de suite après la fleur, en visant tout particulièrement les grappes pour bien mouiller les grains « décapuchonnés » et très sensibles au mildiou.

Cinquième traitement et, si nécessaire, 6, *etc.*, suivant les expériences locales dans la lutte contre le mildiou.

Les quatre premiers traitements sont décisifs pour la défense contre le rougeot.

Les bouillies. — Nous utiliserons principalement les bouillies énumérées ci-après pour une expérimentation pratique dans de nombreux vignobles en 1947 :

Avant la fleur : Cuivre-Sandoz 0,4 % + Thiovit 1 % pour trois traitements.

Après la fleur : Cuivre-Sandoz 0,4 % + Thiovit 0,75 % pour un, éventuellement deux traitements.

Pour les traitements suivants : Cuivre-Sandoz 0,4 %.

Remarque : Si le danger d'oïdium justifie encore l'adjonction de Thiovit pour un second traitement après la fleur, on ne dépassera pas la dose de 0,5 %. Le Thiovit peut être incorporé à toutes les bouillies cupriques.

Nos essais préliminaires ne nous autorisent pas encore à recommander ces bouillies mixtes avant de les avoir expérimentées pratiquement sur une grande échelle et dans diverses régions. Si les résultats de 1947 confirment ceux de 1946, nous aurons enfin trouvé la solution du plus ancien problème de la lutte antiparasitaire en viticulture : le problème du rougeot.

En attendant cette confirmation, les vignerons appelés à combattre le rougeot s'en tiendront aux bouillies usuelles :

1,5 % à 2 % de bouillie bordelaise ou
0,5 % de Cuivre-Sandoz,

à moins qu'ils veuillent eux-mêmes essayer la nouvelle « formule ». Quelles que soient les bouillies, les viticulteurs devront tenir rigoureusement compte des principes fondamentaux de la lutte contre le rougeot :

Traiter tôt, veiller à un mouillage complet des feuilles sur les deux faces en manipulant habilement le jet de bas en haut. Serrer les traitements par temps pluvieux.

PUBLICATIONS CONSULTEES

(1) Müller-Thurgau H. Der rote Brenner des Weinstocks. *Zbl. Bacteriol*, 1903 (II), **10** et 1913, **38**.

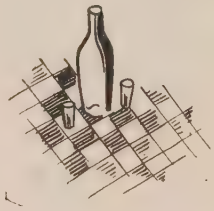
(2) Faes H. et Staehelin M., Le rougeau ou rougeot. *Ann. agr. Suisse*, 1926.

(3) Zillig H. et Niemeyer L., Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des roten Brenners des Weinstocks. Arb. biol. Reichsanst. *Land-u. Forstwirtsch.* 1929, n° 1, 17.

(4) Hadorn C., Eine Rotbrenner-Epidemie in den Reben der Bündner-Herrschaft. *Schweiz. Obst-u Weinbau*, 1943, 25.

(5) Lavadoux M. L., Le Brenner. *Bull. Off. int. vin* 1944. Mai, décembre.

(6) Hadorn C., Lässt sich eine Rotbrenner-Epidemie wirksam bekämpfen? *Schweiz. Obst-u. Weinbau*, 1947, 7.



Science et Technique

Le traitement des vins par la bentonite

(suite et fin)

par J. RIBEREAU-GAYON
Docteur ès Sciences physiques

INTRODUCTION DE LA BENTONITE DANS LE VIN

Le traitement des vins par la bentonite comporte normalement d'abord la préparation d'une pâte, d'une suspension assez concentrée, à 3, 4 ou 5 % par exemple, de bentonite dans l'eau ou dans le vin, ensuite le mélange de cette suspension à la masse du vin à traiter. Ces questions importantes sont plus complexes qu'il ne semble au premier abord.

Préparation des suspensions de bentonite.

Les suspensions de bentonite du type I dans l'eau ou dans le vin sont difficiles à préparer parce que ses couches externes au contact du liquide se gonflent et se gélifient rapidement et deviennent presque imperméables, ce qui interrompt le phénomène; on obtient une pâte visqueuse, impossible à délayer, du moins immédiatement, car elle s'imbibe peu à peu.

Les auteurs américains ont proposé deux procédés :

1° Verser la bentonite dans le liquide, de préférence à l'aide d'un tamis, d'une maille au millimètre, et mélanger très rapidement ; on peut ainsi réaliser en quelques minutes des dispersions assez concentrées : 17 % dans l'eau et davantage dans le vin. Mais dans la pratique industrielle, il faut un agitateur très puissant. Le premier procédé employé pour le traitement du vin comportait un petit bassin dans lequel le vin de la cuve à traiter s'écoulait tandis qu'en même temps une pompe centrifuge remontait le vin dans la cuve. Pendant cette circulation, la bentonite était saupoudrée au-dessus du bassin qui comportait un agitateur violent. Par la suite, ce procédé a été abandonné et remplacé par le second, grâce à l'emploi de bentonite préparée en granules (Kwilsol) qui ne forme pas de grumeaux, les granules se gonflant isolément dans le liquide ; mais la bentonite en poudre elle-même peut être utilisée selon le second procédé.

2° Verser la bentonite à la surface du liquide peu à peu à mesure qu'elle s'imbibe et tombe au fond ; il est spécifié de ne pas agiter avant une heure ou deux ; cependant une légère agitation mouille la bentonite plus rapidement et permet d'opérer plus vite ; mais à ce moment une agitation, à moins qu'elle ne soit très violente, est incapable d'assurer la dispersion. Au contraire, après une heure ou deux heures, la bentonite étant bien imbibée, une agitation modérée suffit pour réaliser très rapidement la dispersion ; les masses de bentonite tombent aisément (dans l'eau distillée, où la bentonite ne se coagule pas, la dispersion se fait peu à peu d'une manière spontanée et complète, même à 7,5 %). On peut ainsi atteindre dans l'eau des dispersions de 7 à 8 % et plus dans le vin. En somme, dans ce deuxième procédé « le temps et la nature font le travail du pouvoir mécanique ».

Toutefois, lorsque la pâte de bentonite est ainsi préparée, il reste un grand nombre de petits grumeaux ayant peu d'inconvénients sans doute, mais constituant une perte de produit et une difficulté supplémentaire au moment de la filtration. Il est aisé de réduire ces petits grumeaux en faisant passer la pâte à travers un tamis fin (deux mailles au millimètre) ou encore en faisant passer la pâte dans une pompe centrifuge. A vrai dire, les résultats obtenus ainsi, tant au point de vue de la clarification que de la stabilisation, ne sont pas sensiblement meilleurs que lorsque la pâte conserve ses derniers grumeaux.

Il faut bien préciser que le temps de repos doit être suffisant et dépend de la manière dont la bentonite a été introduite ; si elle est ajoutée rapidement et forme de grandes masses, l'imbibition est très lente et peut demander plusieurs heures ; si on essaie de mélanger trop tôt, par exemple en délayant avec les doigts, les résultats sont nuls : on obtient une pâte gluante. Ceci s'applique aussi bien au cas de la préparation dans le vin que la préparation dans l'eau. C'est pour cela qu'il est bon d'agiter légèrement, au moment de l'introduction de la bentonite ; on obtient alors des grumeaux beaucoup plus petits qui s'imbibent plus vite et au bout d'une heure sont faciles à faire disparaître par agitation et même disparaissent presque spontanément lorsque la préparation est faite dans le vin.

Notons enfin que la préparation est plus aisée si le liquide, eau ou vin, est chauffé vers 60° pendant le délayage.

Les observations précédentes s'appliquent aux bentonites du type I. Celles du type II sont beaucoup plus faciles à délayer et à mettre en suspension, sans doute parce qu'elles se gonflent beaucoup moins. Il suffit de

verser la poudre dans le liquide en agitant pour obtenir très rapidement une suspension sans grumeaux à 5 ou 10 %. La suspension est plus épaisse si elle est préparée à 60°, et dans l'eau à 10 %, il reste quelques grumeaux difficiles à réduire. Les suspensions préparées dans l'eau sont nettement alcalines ; lorsqu'elles sont préparées dans le vin à une concentration suffisante, de 5 % par exemple, celui-ci est nettement désacidifié, et présente parfois un léger goût de lessive qui peut se communiquer à la masse du vin à traiter et le faire paraître plus plat, plus fade.

Quelle que soit la bentonite employée, les suspensions préparées dans le vin sont beaucoup moins épaisses que celles préparées dans l'eau parce qu'il y a coagulation, et aussi sans doute gonflement moins important. La masse du produit se sépare et sédimente rapidement. Les résultats sont à peu près équivalents avec l'eau distillée et l'eau ordinaire qui renferme trop peu de sels métalliques pour coaguler une fraction notable de la bentonite en suspension concentrée.

Mélange au vin de substances qui y sont coagulées.

Lorsqu'on introduit dans un vin une dispersion colloïdale de bentonite, celle-ci tend à se coaguler ; ses particules se soudent les unes aux autres sous l'influence des ions métalliques et des ions hydrogène du vin, puis sédimentent.

D'une manière analogue, lorsqu'on ajoute à un vin une solution colloïdale d'un protéide, par exemple à un vin rouge de la gélatine, celle-ci se coagule : ses particules, d'abord transformées, déshydratées par le tanin, se soudent entre elles sous l'influence des ions métalliques du vin, puis sédimentent en laissant le liquide clair.

Dans l'un et l'autre cas, la manière dont le produit est introduit et mélangé dans la masse du vin conditionne étroitement les processus de sa floculation et de la clarification du vin. Aussi nous rappellerons d'abord les notions déjà acquises à propos de l'étude du collage des vins ; nous les appliquerons ensuite au traitement par la bentonite.

Nous avons vu (10) que, pour obtenir par collage une bonne clarification, la gélatine doit être mélangée au vin rouge aussi rapidement que possible ; un retard de quelques secondes peut compromettre le résultat. On comprend que la solution de gélatine versée dans la masse du vin occupe d'abord des zones, des veines, à la surface desquelles elle est plus ou moins mélangée à des portions de vin, et qu'elle subit en ces points une coagulation d'autant plus importante qu'elle y est plus concentrée, que le vin est plus riche en tanin et que le mélange est plus lent. La gélatine ainsi coagulée prématurément est pour ainsi dire perdue pour le collage de la masse du vin. Tout se passe lorsque le mélange n'est pas immédiat comme si le collage avait été effectué avec une dose de gélatine moindre que celle qui a été introduite. Certaines portions de vin peuvent recevoir de la gélatine déjà coagulée, par conséquent ne sont pas le siège d'une coagulation, ne sont pas intéressées par le collage ou seulement dans une faible mesure.

Un mélange rapide s'impose dans le collage des vins rouges ; il ne s'impose pas dans le collage par la gélatine des vins blancs qui sont pauvres en tanin ; il est toujours nécessaire dans le cas de la caséine qui est précipitée par les ions hydrogène.

Cette importance de la vitesse du mélange explique que, pour la même dose de gélatine, le collage effectué en fût, et surtout en cuve de grande capacité, donne une clarification moins bonne que le collage effectué en bouteille ; le mélange y est en effet beaucoup plus difficile. (Il faut ajouter que les mouvements de convexion qui gênent la sédimentation sont plus importants). Pour obtenir en grande masse un résultat équivalent, il faudrait pouvoir multiplier les vitesses des veines liquides. On sait que la difficulté peut être tournée en faisant circuler le vin à coller dans une tuyauterie et en incorporant progressivement, et dans la proportion voulue, la gélatine dans le vin au cours de son passage dans la tuyauterie où il est agité par un dispositif approprié, en traversant une pompe centrifuge par exemple ; en somme par cet artifice, on réalise des conditions semblables à celles du collage en petite masse.

Il semble que l'on pourrait encore introduire lentement la solution de gélatine en un point très limité, subissant une violente agitation, de la masse du vin qui serait elle-même normalement agitée, de manière à renouveler le vin au point d'introduction. On sait aussi que le mélange peut dans certains cas être facilité en injectant sous pression, à l'aide d'une seringue, la solution de protéide dans le vin à traiter.

D'autre part, le mélange est très difficile si la solution de protéide est trop épaisse, trop visqueuse, surtout si elle subit au contact du vin une coagulation superficielle qui forme une véritable membrane protectrice ; en outre, la coagulation du protéide est d'autant plus rigide qu'il est ajouté en solution plus concentrée. Pour éviter ces difficultés, les solutions de protéide doivent être suffisamment diluées ; mais si on dilue dans l'eau, on peut alors ajouter au vin des quantités d'eau non négligeables ; si on dilue dans le vin, la coagulation se fait, au moins en partie, avant introduction dans la masse du vin à traiter. Pratiquement, on choisit un moyen terme et on dilue légèrement dans l'eau ou dans le vin.

En fait, pour effectuer un collage satisfaisant des vins rouges, il faut employer par hecto 10 g de gélatine dissous dans un litre d'eau et agiter aussi rapidement que possible ; mais la perte de degré n'est pas négligeable puisqu'elle est de l'ordre de 1/10.

Application au traitement par la bentonite.

Des remarques analogues s'appliquent au traitement du vin par la bentonite qui subit dans ce liquide, sous l'influence des ions H et des ions métalliques, une coagulation comparable à celle des protéides.

1° Si on prépare une suspension de bentonite dans l'eau, distillée ou ordinaire, à 5 ou 10 % par exemple, on obtient une pâte assez épaisse, un véritable gel très stable. Lorsqu'on introduit ce gel dans le vin, il se coagule immédiatement en surface et se recouvre en quelque sorte d'une enveloppe protectrice qui rend très difficile sa répartition dans le vin ; une agitation très violente est nécessaire pour briser et répartir les masses de gel.

De bons résultats sont obtenus en introduisant la pâte de bentonite à l'aide d'une seringue, ce qui est possible, même si elle est très épaisse, à 15 % par exemple ; il faut que la pression soit suffisante et l'agitation de la masse suffisamment rapide ; sinon le gel, par coagulation superficielle, se fige sous forme de fils. En

(10) J. Ribéreau-Gayon et E. Peynaud, Études sur le collage des vins, *Rev. Vitic.*, 1933, **81**, 405.

fait, c'est dans ces conditions que l'on obtient pour un vin donné, traité avec une quantité donnée de bentonite, la meilleure clarification avec le dépôt le plus floconneux.

Lorsqu'on n'emploie pas la seringue qui est plutôt un procédé de laboratoire, il faut au préalable, avec une agitation énergique, diluer le gel de bentonite pour permettre ensuite sa répartition dans le vin. Si cette dilution est faite dans l'eau, ou, ce qui revient au même, si on a préparé d'emblée une pâte de bentonite assez fluide (à 3 ou 5 p. 100 au plus) la quantité d'eau introduite dans le vin n'est pas négligeable : 2 litres pour 1 hectolitre de vin traité par 100 gr. de bentonite préparée à 5 %. Si cette dilution est faite dans du vin, il y a coagulation avant introduction dans la masse du vin à traiter ; la clarification est beaucoup moins bonne, le dépôt beaucoup moins floconneux, d'une manière semblable au cas suivant où la bentonite est d'emblée préparée dans le vin.

Précisons que les pâtes préparées dans l'eau ordinaire sont, à concentration égale, moins épaisses que les pâtes préparées dans l'eau distillée (par suite d'une légère floculation par les ions métalliques) et sont plus faciles à incorporer au vin.

2° Si on met la bentonite en suspension, non plus dans de l'eau, mais dans du vin, elle y est aussitôt coagulée. Elle se gonfle beaucoup moins, forme une pâte beaucoup plus fluide, et elle se sépare rapidement à la partie inférieure du récipient. Le mélange au vin à traiter de cette suspension de bentonite déjà coagulée est très facile, mais les résultats observés au point de vue de la clarification sont très médiocres : le vin, même s'il était limpide, reste plus ou moins trouble très longtemps, voire même indéfiniment ; le dépôt, qui est faible, est pulvérulent, à peine floconneux.

Ici l'emploi de la seringue ne donne pas de meilleurs résultats ; ils sont même parfois plus mauvais, peut-être parce qu'elle brise les petits grumeaux qui peuvent avoir un rôle dans la sédimentation. Bien entendu, la pâte peut être diluée dans du vin avant son introduction dans la masse à traiter et elle peut être utilisée au bout de 24 heures seulement sans que le résultat soit modifié.

Les remarques précédentes s'appliquent plus spécialement aux bentonites du type I. La bentonite II forme avec l'eau des pâtes moins épaisses et plus faciles à répartir dans le vin à traiter, si toutefois la concentration ne dépasse par 10 %.

D'autre part, nous l'avons dit, lorsque le but recherché est la stabilisation du vin, sans souci de sa clarification qui peut être obtenue par filtration, la suspension de bentonite destinée à être incorporée au vin peut sans inconvénient être préparée dans le vin lui-même, ce qui simplifie beaucoup l'application pratique du procédé.

Enfin, les remarques générales, développées dans le paragraphe précédent, trouvent encore une application importante lorsque le vin additionné de bentonite subit ensuite un collage à la gélatine en vue de le clarifier. La gélatine est floculée très rapidement par la bentonite en suspension dans le vin (floculation mutuelle de deux colloïdes de signes électriques opposés), comme si elle était ajoutée à un vin rouge ; vis-à-vis de la gélatine, un vin blanc renfermant de la bentonite en suspension se comporte comme un vin rouge, et les mêmes précautions s'imposent.

CLARIFICATION DES VINS TRAITÉS PAR LA BENTONITE

Clarification spontanée.

La bentonite a été préconisée pour la clarification des vins. Elle donne à cet égard des résultats bien supérieurs à ceux donnés par le kaolin qui ne flocule pas dans le vin comme la bentonite ; mais elle est tout de même un clarifiant médiocre, nettement inférieur aux substances protéiques (gélatine, albumine, caséine), habituellement employées dans ce but. Il est facile de faire des essais en bouteilles, en faisant varier la nature du vin, la nature du produit, sa dose, le mode de préparation et d'introduction.

En règle générale, seuls peuvent être clarifiés dans ces conditions les vins déjà limpides ou légèrement troubles et à la condition qu'ils soient pauvres en substances mucilagineuses qui, nous le savons (2), s'opposent aux floculations et aux sédimentations dont les vins peuvent être le siège et s'y opposent même si ces vins sont limpides. Ces conditions exigent que les vins aient été conservés suffisamment longtemps en fûts ou filtrés. Ajoutons que la clarification est meilleure lorsque la température, est plus élevée, par exemple à 20° au lieu de 10° ou lorsque le pH du vin est plus bas, les influences sont inverses de celles constatées dans le collage ordinaire. Les auteurs américains ont signalé que la coagulation et la sédimentation de la bentonite sont plus rapidement obtenues si la température du vin est voisine de 120° F, soit 29° C. Mais l'avantage ne nous a pas paru sensible dans le cas des vins contenant des substances mucilagineuses.

Les différents produits ont été essayés comparativement avec les divers modes de préparation ; comme nous l'avons signalé, la bentonite doit être mise en suspension dans l'eau, et cette suspension doit être suffisamment diluée et incorporée très rapidement avec vive agitation à la masse du vin à traiter ; ces conditions sont nécessaires pour réaliser un phénomène comparable à celui du collage et obtenir des résultats acceptables ; si la bentonite est préparée dans le vin, la floculation, la sédimentation et la clarification sont généralement très défectueuses ; le résultat semble moins mauvais si elle est préparée dans du vin chaud ; il peut être amélioré en augmentant beaucoup la dose (3 ou 4 g. par litre par exemple).

Pour un mode de préparation identique, la bentonite II donne des résultats très inférieurs à ceux de la bentonite I ; la bentonite II également donne des résultats d'autant moins mauvais que la suspension est plus diluée, par exemple à 5 % au lieu de 10 % ; elle aussi doit être préparée dans l'eau.

Finalement, au point de vue pratique, seules les bentonites du type I, préparées dans l'eau à une dilution suffisante, peuvent dans certains cas conduire pratiquement à la clarification qui peut d'ailleurs être excellente et donner un vin très brillant. La dose la plus convenable, celle qui clarifie le mieux sans donner un dépôt exagéré, peut être déterminée pour chaque cas par des essais préalables en bouteilles ; elle est généralement de l'ordre de 100 g par hecto, diluée dans 2 litres d'eau au moins. Si la dose est trop faible, de 10 g par hecto par exemple, il n'y a même pas de floculation très nette.

Mais, en règle générale, il est préférable de rechercher seulement dans le traitement par la bentonite la stabilisation du vin et d'assurer ensuite la séparation de cette bentonite et la clarification du liquide par collage ou par filtration. La suspension initiale de bentonite destinée au traitement peut alors être préparée dans le vin sans que l'efficacité du traitement ou la qualité de la clarification en soient modifiées. C'est là, on l'a vu, une très grande simplification pour l'exécution du traitement ; en outre il n'y a pas d'introduction d'eau ; nous verrons que certaines réserves doivent être faites en ce qui concerne la bentonite II.

Clarification par collage.

La clarification par collage ou par filtration du vin traité par la bentonite pose certains problèmes. Nous avons fait à ce sujet des essais en bouteilles et en grandes masses.

En ce qui concerne le collage, de bons résultats peuvent souvent être obtenus, même dans des vins jeunes et assez troubles, avec les bentonites du type I et la gélatine (le type II donne au contraire de meilleurs résultats que le type I lorsque les vins sont peu troubles). On ajoute d'abord au vin blanc 100 g par hecto de bentonite, préalablement délayée dans 2 à 5 litres de vin (soit 5 % à 2 %), puis 2 g de gélatine mise en solution dans 50 cm3 d'eau et étendue à 500 cm3 avec du vin blanc non additionné de bentonite. Des essais préalables permettent de déterminer les doses les plus convenables. La gélatine doit être introduite et mélangée très rapidement. Les résultats sont généralement moins bons lorsqu'on diminue la dose de gélatine ou de bentonite. D'autres protéides peuvent être employés, la caséine par exemple.

Il se produit une floculation mutuelle et immédiate entre la bentonite et la gélatine qui, sans la bentonite, serait à cette dose le plus souvent très imparfaitement coagulée dans les vins blancs pauvres en tanin et donnerait une mauvaise clarification et un surcollage (11). Ici, il a été vérifié, par addition de tanin au vin traité, qu'il n'y a pas de surcollage, c'est-à-dire qu'il ne reste pas de protéide en solution dans le vin clarifié ; par contre, il peut y avoir surcollage si la dose de gélatine est trop élevée, de 10 gr. par hecto par exemple. En fait, la bentonite, mieux encore que le kaolin, constitue un excellent traitement des vins surcollés.

En somme, un vin blanc additionné de bentonite se comporte vis-à-vis de la gélatine, non comme un vin blanc, mais comme un vin rouge ; la gélatine peut être utilisée sans inconvénient alors que normalement elle doit être de préférence écartée dans les vins blancs (11) ; mais son incorporation au vin exige les mêmes précautions que dans le collage des vins rouges : elle ne doit pas être délayée dans du vin additionné de bentonite et elle doit être répartie dans la masse du vin aussi rapidement que possible. Le moindre retard apporté au mélange de la gélatine, ou « fouettage », après son introduction dans le fût suffit pour diminuer beaucoup la qualité du résultat, qui est au contraire très améliorée lorsqu'on introduit très rapidement la gélatine dans le vin au cours du mélange, et mieux encore sous pression à l'aide d'une pompe du genre d'une pompe d'auto par exemple. A cause de cette difficulté du mélange en grande masse, sur laquelle nous avons déjà insisté à propos du collage en général, la clarification est généralement meilleure pour un même vin dans des essais en bouteilles que dans le collage en fût. Pour obtenir en fût, avec les méthodes habituelles du « fouettage », un résultat équivalent, il faut augmenter la dose de gélatine de 50 à 100 % par exemple, et pratiquement on peut obtenir en fût de bons résultats avec des doses de gélatine de l'ordre de 4 g. par hecto.

Finalement, avec un mode opératoire convenable et avec des vins qui ne sont pas trop troubles ou trop chargés de matières mucilagineuses, on peut obtenir des résultats satisfaisants. L'expérience montre que l'efficacité de la bentonite pour la stabilisation du vin n'est pas affectée par le collage à la gélatine. Il en est autrement de la colle de poisson qui doit être rejetée, bien qu'au point de vue clarification, elle donne des résultats plus sûrs que la gélatine.

Des essais complémentaires ont montré qu'il n'y a pas intérêt, au point de vue de la clarification et stérilisation, à coller à la gélatine quelques jours seulement après addition de bentonite, qu'il n'y a pas intérêt non plus à diluer davantage la gélatine ou à opérer sur des vins aérés et qu'il ne faut pas ajouter la bentonite après la gélatine. Le traitement laisse des flocons adhérents aux parois des récipients qui sont remis en suspension au moment du soutirage et dont la séparation exige un repos suffisant et un nouveau soutirage.

Clarification par filtration.

La filtration des vins traités par la bentonite constitue le moyen le plus sûr et le plus rapide d'obtenir sa séparation et de clarifier le liquide.

Dans le cas des bentonites I, qu'elles soient préparées dans l'eau ou dans le vin, surtout d'ailleurs dans le premier cas, une grave difficulté pratique se présente, notamment avec les filtres à tissu. La bentonite forme sur les surfaces filtrantes une couche gluante très peu perméable, qui diminue considérablement la quantité de vin pouvant être filtrée sur une surface filtrante donnée ; en outre cette couche se détache facilement par plaques (et le vin sort trouble du filtre) si deux parties du tissu viennent en contact et se séparent de nouveau comme il arrive facilement lorsque la pression de filtration subit des variations ; enfin, le lavage du tissu, notamment dans le cas de filtres à lavage automatique, laisse souvent, à l'intérieur ou à la surface du tissu, de la bentonite qui diminue le débit dès le début de la filtration suivante et de plus en plus après plusieurs filtrations et lavages successifs.

Les filtres à tissu, encollés avec de la terre d'infusoires, conviennent pour ce travail, bien que leur couche filtrante soit fragile, parce qu'ils ont commodément une grande surface filtrante ; mais il paraît préférable, à cause de la fréquence des lavages et de leur difficulté, d'utiliser des dispositifs dans lesquels les manches colmatées sont démontées, essorées, lavées à la main ou avec une laveuse, et essorées de nouveau. Enfin, la difficulté peut être fortement atténuée en laissant reposer quelques jours le vin à traiter avant de le filtrer ; en général une faible partie seulement, le 1/5 par exemple de

(11) J. Ribéreau et Gayon. Les facteurs de la stabilité des suspensions constituées dans les vins. *Soc. Sc. Phys. Bordeaux*, 1932-33, 54. Vins et colloïdes protecteurs. *Bull. Soc. Chim. France*, 1933 (4), **53**, 1162. Les phénomènes colloïdaux dans le vin. *Bull. Soc. Chim. France*, 1936, **3**, 803.

la bentonite sédimente, et d'ailleurs le volume de dépôt séparé par décantage est faible, mais cependant le débit est nettement accru.

Nous avons effectué des essais sur ce sujet à l'aide des filtres D. M. S. de laboratoire (12) supportant un tissu de filtre qui est d'abord encollé avec un peu de terre d'infusoires délayée dans du vin. On mesure les durées d'écoulement de 200, 400, 600 cm3. Un vin, renfermant de la bentonite du type I en suspension, colmate et bloque le filtre très rapidement de la même manière que des vins blancs nouveaux très riches en mucilages ou dextrane, et le colmatage est encore plus considérable si la suspension de bentonite utilisée au traitement a été faite dans de l'eau ; en outre, lorsque le tissu a été lavé, dans une nouvelle filtration le débit est plus faible. Nous savons que le kaolin au contraire, même à la dose élevée de 5 g. par litre, colmate très peu et même diminue le « pouvoir de colmatage » des vins nouveaux en modifiant la structure de la couche de dextrane (12). Dans ces essais, on constate que la bentonite II, lorsqu'elle est préparée dans le vin, colmate peu et se rapproche à cet égard du kaolin ; mais lorsqu'elle est préparée dans l'eau, elle colmate beaucoup comme les bentonites I. D'autre part, les colmatages sont les mêmes, que la filtration soit faite aussitôt après l'addition de bentonite ou huit jours après avec remise en suspension du dépôt.

Ces remarques ont un intérêt pratique évident et font ressortir l'avantage de la bentonite II lorsqu'on veut clarifier par filtration le vin traité. Toutefois, elle semble imprégner les manches et, à la longue, rendre leur lavage difficile.

Voici les résultats de quelques déterminations effectuées au laboratoire avec le dispositif indiqué, la surface filtrante étant de 65 cm2 et la pression de 1 m. 50 ; on a noté les moments où étaient filtrés 200 cmc et 400 cmc et le tableau indique les durées écoulées entre ces deux moments.

Vin témoin limpide	2 minutes.
Vin traité avec 1 g p. l. bentonite I, préparée dans le vin	30 —
Vin traité avec 1 g p. l. bentonite I, préparée dans l'eau	76 —
Vin traité avec 1 g p. l. bentonite II, préparée dans le vin	6 —
Vin traité avec 1 g p. l. bentonite II, préparée dans l'eau	51 —
Vin traité avec 5 g p. l. kaolin	7 —

La bentonite mise en suspension dans l'eau et qui, par conséquent, n'est pas floculée avant son introduction dans la masse du vin à traiter, donne, on l'a vu, des dépôts beaucoup plus floconneux et volumineux que lorsqu'elle est préparée dans le vin ; ainsi s'expliquent les différences observées ici dont l'importance pratique est très grande.

Quel que soit le procédé employé pour séparer la bentonite du vin, cette séparation doit être parfaite, et le vin absolument limpide, l'observation étant faite sur fond noir selon le procédé habituel, à l'aide d'une bougie par exemple. Si le vin n'est pas absolument limpide, à la suite d'une filtration sur tissu encollé défectueux, le vin doit être filtré sur filtre absorbant fonctionnant avec des mélanges de cellulose et d'amiante. D'ailleurs, ces derniers filtres ne permettent pas de clarifier des vins encore trop chargés de bentonite : celle-ci est absorbée par la cellulose au début de la filtration, mais, rapidement, la cellulose est « saturée » et le vin passe trouble et de plus en plus.

En définitive, pour obtenir des résultats excellents, on peut être amené à utiliser successivement, comme il est d'ailleurs d'un usage courant, la filtration tamisante sur tissu encollé, et la filtration absorbante sur cellulose.

INFLUENCE DU TRAITEMENT SUR LES QUALITÉS ORGANOLEPTIQUES DU VIN

La bentonite, comme le kaolin et comme la terre elle-même, lorsqu'elle est au contact d'un liquide dégage une odeur de terre. Cette odeur est due à la libération de substances odorantes qui avaient été fixées par la matière argileuse. Elle se communique au vin dans lequel d'ailleurs elle s'atténue peu à peu, et même disparaît complètement lorsqu'elle n'est pas trop prononcée ; pour un traitement à la dose de 1 gr. par litre de bentonite, l'odeur et le goût de terre sont plus ou moins prononcés suivant le produit utilisé et sont très atténués si le vin traité est ensuite aéré ou filtré.

L'expérience nous a montré que l'addition d'un peu de charbon végétal en poudre ou de noir animal à la suspension de bentonite avant son introduction dans la masse du vin à traiter, absorbe complètement cette odeur ; nous avons, en 1932, signalé cette observation pour le kaolin (13). On cherche par tâtonnement la dose convenable pour obtenir le résultat cherché sans, bien entendu, modifier la qualité du vin. Cette dose dépend du produit ; par exemple, pour une certaine qualité de charbon actif, préconisé pour l'élimination de mauvais goûts plus que pour la décoloration, d'excellents résultats ont été obtenus, tant pour l'application en grande masse que dans des essais en bouteille, avec un poids de ce produit égal au vingtième ou au cinquantième du poids de bentonite utilisée. Pour traiter 100 hectolitres, on employait avec toute satisfaction à tous les points de vue huit kilos de bentonite et 0,2 kilo de ce noir.

Dans ces conditions, le vin traité apparaît à la dégustation identique au vin non traité ; il n'y a pas de différence, ni dans l'odeur, ni dans le goût ; en tout cas, il est pratiquement identique en ce sens que, s'il existe une différence, elle n'est sensible que pour une dégustation comparative très soignée et n'a pas d'importance au point de vue commercial. Elle est infiniment moindre que l'amaigrissement résultant d'une conservation trop prolongée en fût de bois que le traitement permet précisément d'éviter.

Si le vin traité apparaît un peu « mâché », il faut l'attribuer non pas à l'action de la bentonite, mais aux manutentions qui accompagnent le traitement, et notamment à la filtration ; ce n'est d'ailleurs pas la filtration elle-même, le passage du vin à travers une couche filtrante qui le modifie, mais les aérations, les produits encollants, les manches, le séjour de fractions du vin dans des portions du filtre ou de la tuyauterie. Ces modifications tendent à disparaître peu à peu.

(12) J. Ribéreau-Gayon, Sur la filtration des vins (1er et 2e mémoires). *Bull. Assoc. Chim., Sucr. et Dist.*, 1937, **54**, 212 et 730.

(13) H. R. Kruyt. *Les Colloïdes*, Paris, Alcan, 1933.

En général, la bentonite à dose normale ne modifie pas l'acidité du vin ; toutefois, certains échantillons sont nettement alcalins (bentonite II) et diminuent légèrement l'acidité de deux milliéquivalents par exemple (0,1 g par litre en acide sulfurique). Ce fait n'est pas en général un inconvénient ; le collage à la caséïne, qui doit être préparé en milieu alcalin, apporte des modifications semblables ; mais il en résulte la nécessité de certaines précautions lors de la préparation de la suspension de bentonite ; en effet, si elle est préparée à 5 % dans du vin, l'acidité de ce vin est en grande partie neutralisée, il s'oxyde fortement et il présente un goût fade qui se communique ensuite, bien que très atténué, à la masse du vin ; finalement, le vin traité apparaît un peu plus fade, un peu moins nerveux que le vin non traité. Pour éviter cet inconvénient, ces types de bentonite alcaline doivent être préparés dans l'eau à 5 % ou dans le vin à une grande dilution de 1 % par exemple, ou encore, si le type de bentonite le permet, introduite directement, à l'aide d'un tamis, dans la masse du vin à traiter qui est agité vivement.

Rappelons que la préparation de la suspension dans l'eau est très recommandable si on recherche la clarification par la bentonite ; très mauvaise au contraire si on veut filtrer le vin traité. D'autre part, la préparation dans l'eau introduit un peu d'eau dans le vin (1 % par exemple) qui suffit à amaigrir le vin légèrement dans des dégustations soignées et comparées.

Même avec ces précautions, il est possible que certains échantillons de bentonite affadissent et amaigrissent légèrement les vins ; il reste donc toujours prudent de vérifier une nouvelle qualité de bentonite avant son emploi surtout lorsqu'il s'agit de vins fins. Mais il semble bien que la bentonite permette de traiter très efficacement les vins en respectant toutes leurs qualités jusque dans leurs plus fines nuances.

INTERPRETATIONS THEORIQUES

1° La bentonite mise en suspension dans l'eau forme une dispersion colloïdale dont les particules chargées d'électricité négative sont floculées par les ions métalliques (chargés positivement) et, d'autre part, ont la propriétéide fixer les particules colloïdales de protéides qui, à un pH inférieur au pH isoélectrique de ces protéides, soit 4,7 environ, par conséquent au pH du vin (soit 3 à 3,5), sont chargés d'électricité positive. Ainsi s'explique, on l'a vu, que la bentonite soit, pour les vins, un agent de clarification et de stabilisation.

La bentonite, en suspension dans un vin, fixe non seulement les protéides pouvant exister naturellement dans ce vin en solution limpide, à des doses d'ailleurs très faibles, mais aussi les protéides tels que la gélatine qui y sont ajoutés en vue du collage ; nous savons qu'il se produit alors une floculation mutuelle entre les deux colloïdes, qui est suivie d'une sédimentation et d'une clarification du liquide nettement meilleure que lorsque la bentonite est seule ; c'est là un excellent exemple de floculation réciproque.

Dans ce phénomène, le tanin n'intervient pas : si on mélange successivement de la gélatine et de la bentonite dans une solution alcoolique et tartrique à pH 3, 5, il y a floculation, clarification parfaite avec entraînement total de la gélatine malgré l'absence de tanin. Au contraire, dans l'eau ordinaire, où la gélatine est négative, par conséquent de même signe que la bentonite, la clarification est très défectueuse.

Ces diverses propriétés sont plus ou moins accusées suivant le produit bentonique essayé. Le kaolin lui-même, qui fixe les protéides et flocule en leur présence à dose suffisante, précipite et sédimente mieux dans l'eau ordinaire que dans l'eau distillée, bien que la différence ne soit pas aussi marquée et que le dépôt ne soit pas aussi floconneux que dans le cas de la bentonite. On peut observer que le dépôt formé dans un vin par additions d'une suspension de bentonite préparée dans l'eau (et non dans le vin) peut être remis en solution colloïdale, « peptisé » par lavages successifs dans l'eau distillée, ces lavages ayant pour effet d'éliminer les ions métalliques coagulants.

2° Il est intéressant maintenant de comparer les comportements dans le vin de la bentonite d'une part, de la gélatine d'autre part telle qu'on l'utilise habituellement dans le collage en l'absence de bentonite.

Une solution de gélatine est une solution colloïdale dont les micelles gonflées d'eau (la gélatine est un colloïde hydrophile ou émulsoïde) sont chargées négativement si le pH est supérieur à 4,7 et positivement si le pH est inférieur à 4,7. Lorsqu'une solution de gélatine est répartie dans du vin, ses particules sont positives puisque le pH du vin est de l'ordre de 3,0 à 3,5. Mais on sait (10 et 13) qu'au contact du tanin elles subissent une modification profonde ; elles sont déshydratées (la gélatine devient un colloïde hydrophobe ou suspensoïde) elles fixent une proportion plus ou moins importante de tanin, et elles changent de signe ; elles deviennent négatives comme les particules de bentonite. Comme ces dernières, les particules de gélatine sont alors floculées par les sels métalliques ; mais elles ne seraient pas coagulées en leur absence, elles demeureraient en solution colloïdale limpide.

Enfin, elles fixent les protéides existant naturellement dans le vin, mais d'une manière incomplète, certainement parce que leur masse est faible (14).

Tel est le mécanisme du collage des vins, que nous avons décrit en 1934 et rappelé ici (10), qui comporte très nettement deux temps : la transformation, la « dénaturation » de la gélatine par le tanin avec changement de signe électrique et la floculation par les sels métalliques.

En somme, la bentonite se comporte dans le vin d'une manière analogue à la gélatine, mais elle est déjà, au moment de son introduction dans le vin un colloïde suspensoïde négatif, et ses particules sont en réalité comparables, au point de vue colloïdal, aux particules de gélatine dénaturées par le tanin et non aux particules de gélatine telles qu'elles sont incorporées au vin. La première transformation, le premier temps du collage n'existe pas. Pour cette raison, ne se font pas les floculations mutuelles qui s'accomplissent dans le collage entre, d'une part la gélatine non encore dénaturée et positive,

(14) Il est bien entendu que protéide et tanin peuvent coexister sans précipitation si leur teneur est faible, et la précipitation de la gélatine est limitée ; ce sont des notions qui ont été, en 1934, appuyées sur l'expérience et développées, et qui ont conduit au rejet de la théorie habituelle du collage (10). La fixation du tanin sur la gélatine, en proportions d'ailleurs très variables selon les concentrations et le *p*H ne serait même qu'un phénomène secondaire.

d'autre part les particules en suspension constituant le trouble ainsi que les composés du fer trivalent (phosphate ferrique et « tannate de fer » colloïdaux) ; or, nous avons montré (10) l'importance très grande de ces floculations mutuelles dans le collage et la clarification. C'est sans doute une des raisons pour lesquelles la clarification est mieux obtenue par le collage ordinaire que par la bentonite.

3° Du point de vue théorique, une autre comparaison est intéressante, celle des processus par lesquels les traitements des vins blancs, par la bentonite et par le chauffage, réalisent la stabilisation vis-à-vis, à la fois, des coagulations de protéides et de la casse cuivreuse ; ces deux procédés sont d'une efficacité remarquable.

Nous avons longuement étudié l'application du chauffage à la stabilisation des vins (5). Le chauffage n'a pas seulement pour effet, comme on le croyait, de détruire les levures, les bactéries et les diastases ; lorsqu'il est suffisant (30 minutes à 75° par exemple) il engendre des processus chimiques et physico-chimiques d'un grand intérêt théorique et pratique.

Tout d'abord, le chauffage coagule les protéides ou, plus exactement, les « dénature », les transforme en une forme coagulable par le tanin, et permet ainsi de les éliminer. En outre, par un mécanisme de réduction semblable à celui de la casse cuivreuse, il transforme l'ion cuivre en sulfure de cuivre colloïdal qui peut être précipité par un collage, à la colle de poisson de préférence, en donnant un dépôt brun rouge tout à fait semblable à celui obtenu par addition au vin d'hydrogène sulfuré et de colle de poisson. Ainsi est réalisée l'élimination du cuivre en excès (toutefois, si le vin est aéré après collage, le sulfure de cuivre se redissout).

Mais, et ceci est essentiel, après cette élimination, un nouvel enrichissement en cuivre, s'il n'est pas exagéré, inférieur à 1 ou 2 mg par litre par exemple, et si le vin chauffé n'est pas filtré sur filtre serré, ne provoque plus la casse cuivreuse ; le vin conservé à l'abri de l'air à 25° ou à la lumière solaire reste limpide ou à peu près limpide ; il est aisé de constater que le colloïde cuivrique de la casse cuivreuse est formé, car il peut être précipité par addition de colle de poisson sous forme d'un dépôt brun ; mais, en l'absence de ce collage, il reste en solution colloïdale limpide qui peut d'ailleurs être nettement jaune si la teneur en cuivre du vin atteint 2 mg. par litre environ. On peut observer des vins traités en bouteilles depuis plusieurs années, qui sont limpides et sensiblement jaunes, leur teneur en cuivre étant de l'ordre de 2mg par litre.

En somme, dans le vin chauffé, le processus chimique de réduction de la casse cuivreuse s'accomplit normalement lorsque sont réalisées les conditions qui permettent cet accident, mais le colloïde responsable de ce trouble ne flocule pas et le vin reste limpide. C'est exactement ce qui se passe dans les vins traités par la bentonite qui renferment 1 ou 2 mg de cuivre par litre : ils restent limpides, tandis que les vins non traités se troublent fortement ; par addition d'un peu de colle de poisson, le colloïde cuivrique est entraîné et colore en brun rouge les flocons du protéide coagulé.

Quelle est la raison de cette altération du « pouvoir floculant » du vin ? Dans l'un et l'autre cas, il y a élimination des protéides naturels du vin. En 1933, nous avons noté : « L'altération du pouvoir floculant (par chauffage) paraît bien être une conséquence de la coagulation des matières albuminoïdes que presque tous les vins blancs renferment au moins à l'état de traces et dont le rôle serait alors capital dans le mécanisme de la casse cuivreuse, au cours duquel elles assureraient la floculation du sulfure de cuivre, comme le fait le collage de ces vins chauffés ».

Par la suite, nous avons montré dans plusieurs études (16) que le chauffage des vins, et probablement de beaucoup d'autres liquides biologiques, engendre la formation de colloïdes protecteurs (par un gonflement de certaines particules), qui s'opposent aux différentes floculations et sédimentations dont les vins peuvent être le siège; ces phénomènes de protection, tout à fait analogues à ceux provoqués par une addition de gomme arabique, disparaissent ou sont atténués lorsque les vins sont ultrafiltrés ou simplement filtrés sur filtre serré. Dans les expériences que nous avons relatées en 1933 sur des vins chauffés, collés et filtrés, la filtration avait lieu à travers des couches plus au moins serrées, recevant en outre des flocons de colle de poisson coagulés, et les effets de protection étaient souvent très atténués. Nous n'avions pas encore à ce moment reconnu l'importance de ces phénomènes et le rôle de la filtration ou de l'ultrafiltration? Nous avons donc pensé après ces nouvelles observations que l'effet du chauffage contre la précipitation cuivrique était dû, non à l'élimination des protéides, mais à la formation de colloïdes protecteurs.

Dans le cas des vins traités par la bentonite, l'ultrafiltration ne supprime pas les effets de protection ; c'est donc ici certainement l'élimination des protéides qui altère le « pouvoir floculant » du vin, et on peut penser, par analogie, que ces mêmes effets peuvent intervenir pour une part dans le cas des vins chauffés.

Quoi qu'il en soit, l'apparente similitude d'action des traitements par chauffage ou par la bentonite, et aussi par la gomme arabique, s'opposant à la floculation du colloïde cuivrique, mais non à sa formation, méritait d'être signalée.

L'efficacité du traitement par la bentonite pourrait être encore renforcée, s'il était nécessaire, par addition au vin blanc traité et limpide d'une petite quantité de gomme arabique (100 mg p. l.) ; on pourrait obtenir ainsi des résultats toujours excellents.

CONCLUSIONS

Cette étude précise les conditions d'application de la bentonite au traitement des vins et les avantages que l'on peut en attendre. La bentonite, dont les propriétés sont vraiment remarquables, semble appelée à rendre de grands services. En particulier, elle permet d'une manière simple de livrer à la consommation en toute sécurité les grands vins blancs conservés moins longtemps en fûts et plus longtemps en bouteilles qu'on ne le fait habituellement, avec tous les avantages de qualité et d'économie qui en résultent. Par contre, elle est un agent médiocre de clarification, utilisable cependant dans certaines conditions qui ont été définies.

---

(16) J. Ribéreau-Gayon, *Ann. Brass. et Dist.*, 1934, **32**, 40. *Soc. Sc. Phys. Bordeaux*, 1933-34, p. 55. *An. Ferment.*, 1937, **3**, 382.

SUR LE DOSAGE DE L'ALCOOL TOTAL DANS LES BOISSONS ALCOOLIQUES PLUS OU MOINS SUCRÉES

par Michel FLANZY et Marie LAMAZOU-BETBEDER

Cette étude intéresse exclusivement les jus de raisin, les vins de liqueur encore doux, les vins doux naturels et les vins incomplètement fermentés.

I. — Définitions.

Le vin de liqueur est le produit obtenu avec du moût de raisin cru ou cuit partiellement concentré ou non et additionné d'alcool, soit avant, soit pendant, soit après fermentation. (Art. I. — Titre I du décret du 31-1-1930) La nature de l'alcool, la quantité qui est susceptible d'être ajoutée, sont strictement réglementées.

Le vin doux naturel est un vin de liqueur remplissant en outre les quatre conditions suivantes :

1° Le jus doit provenir exclusivement des raisins de Muscat, de Macabeu, de Grenache, de Malvoisie, seuls ou en mélange, avec une tolérance de 1/10 pour des cépages autres que ces cépages nobles.

2° Il doit titrer 14° d'alcool en puissance minimum.

3° En cours de fermentation, le jus doit subir obligatoirement une addition d'alcool de 5 % minimum à 10 % maximum du volume du vin à produire.

4° Les raisins servant à l'élaboration de ces vins doivent être produits dans une aire de région définie et délimitée parcellairement.

L'alcool total A_t à doser est la somme de l'alcool acquis A_a et de l'alcool en puissance A_p. Soit : $A_t = A_a + A_p$ (1).

L'alcool acquis est l'alcool existant dans le milieu étudié. Il est exprimé en degrés centésimaux. Il exprime la richesse alcoolique R du milieu et non la force alcoolique F définie par Gay-Lussac.

L'alcool en puissance est, ou bien l'alcool susceptible d'être produit par le sucre fermentescible non encore fermenté, ou bien l'alcool correspondant au sucre restant après fermentation partielle d'un vin. Cet alcool ne peut être que calculé. Il l'est sur les deux bases suivantes : un degré d'alcool pour 17 g de sucre ou un degré d'alcool pour 18 g. de sucre. Le résultat de ce calcul est exprimé en degrés centésimaux.

De la relation (1) on tire :

Dans le cas de jus vierge non fermenté :

$$A_a = 0.$$
$$A_t = A_p$$

Dans le cas de jus complètement fermenté :

$$A_p = 0$$
$$A_t = A_a.$$

II. — Détermination de A_t.

1° *Principe.* — Pour déterminer A_t, il faut déterminer A_a et A_p obligatoirement sur la même prise d'essai si le liquide fermente, facultativement sur deux prises différentes si la fermentation est terminée. Mais il y a plus de rigueur scientifique à opérer encore, dans ce dernier cas, sur la même prise d'essai.

Pour le dosage de A_t, deux techniques sont utilisées : la première exacte employée par les laboratoires ; la deuxième simplifiée utilisée par la Régie des Contributions Indirectes ou demandée par le commerce.

Méthode exacte. — Dans la méthode exacte, le dosage de l'alcool et le dosage du sucre sont effectués aussi rigoureusement que possible par les meilleures méthodes.

L'alcool est déterminé par distillation, après saturation du liquide, en suivant toutes les prescriptions classiques : distillation lente au début, refroidissement énergique, barbotage des premières vapeurs dans un peu d'eau contenue dans la fiole receuillant le distillat. La lecture est faite à l'alcoomètre centésimal légal et à une température aussi voisine que possible de 15° C. Les corrections sont faites au moyen de la table des richesses alcooliques.

On peut aussi déterminer l'alcool suivant les méthodes Semichon-Flanzy (7) et Corbebard (1).

Le dosage du sucre est effectué après défécation mercurique, par la méthode G. Bertrand. Pour l'évaluation de l'alcool correspondant, on compte 17 g. de sucre pour un degré d'alcool.

Méthode simplifiée. — Dans la méthode simplifiée, l'alcool est dosé après distillation, mais sans saturation préalable du liquide. Le sucre est déterminé par densimétrie sur le résidu de la distillation, ramené au volume initial de la prise d'essai.

Une table donne la concordance entre la densité et la richesse en sucre. On applique la formule de Dubrunfaut : S % 2,66 (1.000 D — 1000) — 30. De la dose de sucre on déduit le degré alcoolique en comptant 17 g de sucre pour 1 degré d'alcool (méth. commerciale) ou 18 g. par degré (méthode Régie).

Les sucres pourraient être aussi dosés par la technique réfractométrique et déduits du degré réfractométrique du résidu de la distillation ramené au volume primitif (4).

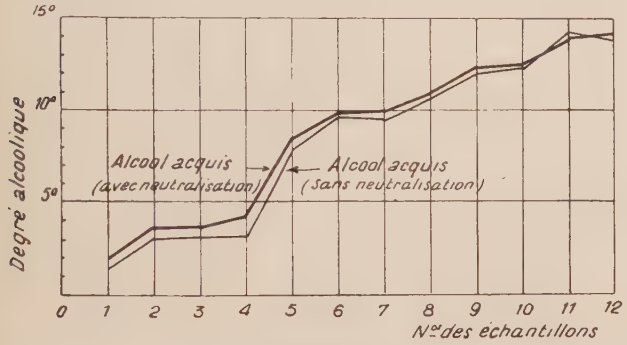
En résumé A_p peut être déterminé par trois méthodes:

1° Par la méthode exacte ;
2° Par la méthode simplifiée commerciale ;
3° Par la méthode simplifiée Régie.

2° *Application.* — Ces trois techniques ont été appliquées à 12 Jus incomplètement fermentés. Voici les résultats (*Tableau I*) :

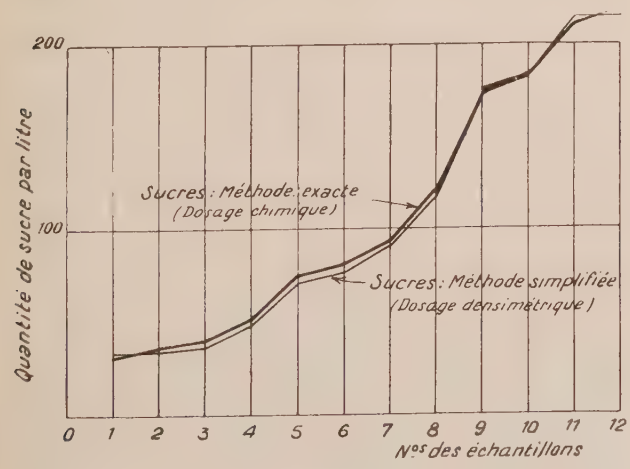
Avant tout commentaire, une remarque doit être faite. At. commercial et At. Régie ne diffèrent que par la valeur de Ap. Et les différences constatées entre les degrés Ap. commercial et Ap. Régie sont conventionnelles car les premières sont basées sur la correspondance de 17 g. de sucre pour un degré d'alcool et les deuxièmes sur la correspondance de 18 g. de sucre pour un degré d'alcool. Seuls, sont expérimentalement comparables, les résultats fournis par la méthode exacte et la méthode simplifiée commerciale. La comparaison doit donc porter : d'une part sur l'alcool acquis Aa et d'autre part, en définitive, sur la dose de sucre.

D'une façon générale, Aa obtenu avec la méthode exacte est toujours supérieur à Aa obtenu avec la méthode simplifiée. Les différences absolues varient de 0°15 à 1°, chiffres extrêmes donnés par les échantillons analysés. Elles figurent dans le *graphique* I. Pour ces mêmes échantillons (10 et 4) les différences relatives atteignent respectivement : $\frac{0,15}{12,45}$ et $\frac{1}{4,2}$ soit 1, 2 % et 24,30 %. Il n'y a donc pas de proportionnalité entre les différences absolues et le degré alcoolique du jus analysé.



Graphique I

Les doses de sucre trouvées par le dosage chimique et les dosages densimétriques sont inscrits dans le *graphique II*. Entre les doses qui sont alternativement infé=



Graphique II

TABLEAU I

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MÉTHODE EXACTE	Alcool acquis	1°85	3°55	3°60	4°10	8°30	9°80	9°95	10°80	12°30	12°45	13°90	14°20
	Sucres en gr. par litre	211	182	173	218	120	92	72	78,5	40	50	31	35
	Alcool correspondant	12°40	10°65	10°10	12°80	7°00	5°40	4°20	4°60	2°30	2°85	1°75	2°00
	Alcool total	14°25	14°20	13°70	16°90	15°30	15°20	14°15	15°40	14°60	15°30	15°65	16°20
MÉTHODE SIMPLIFIÉE — Degrés Commerciaux	Alcool acquis	1°40	3°00	3°15	3°10	7°90	9°60	9°40	10°60	12°00	12°30	13°60	13°80
	Densité du résidu à 15 t.	1092	1080	1077	1092	1055	1045	1037	1040	1025	1029	1024	1024
	Sucre correspondant gr. par litre	215	183	175	215	116	90	70,50	76	36,6	47,2	33,9	33,9
	Alcool correspondant	12°60	10°80	10°30	12°60	6°80	5°30	4°10	4°50	2°15	2°77	1°94	1°90
	Alcool total	14°00	13°80	13°45	15°70	14°70	14°90	13°50	15°10	14°15	15°07	15°50	15°70
MÉTHODE SIMPLIFIÉE — Degrés Régie	Alcool correspondant	12°00	10°10	9°70	12°00	6°45	5°00	3°80	4°20	2°00	2°60	1°80	1°80
	Alcool total	13°40	13°10	12°85	15°10	14°35	14°60	13°20	14°80	14°00	14°90	15°40	15°60

rieures ou supérieures les unes aux autres, aucune relation ne peut être établie. Tout au plus peut-on dire que la méthode densimétrique donne des résultats qui concordent assez bien avec ceux donnés par la technique chimique.

III. — Comparaison des degrès Aa :

La méthode exacte et la méthode simplifiée donnent des résultats différents. Ceci constaté depuis longtemps n'a jamais été suffisamment précisé.

Les méthodes opératoires aboutissant à l'obtention de Aa ne diffèrent que sur un point. Dans la méthode exacte, le jus est d'abord neutralisé tandis qu'il ne l'est pas dans la technique simplifiée. La distillation est ensuite conduite dans des conditions aussi rigoureusement identiques que possible. Par conséquent, les différences analytiques notées entre les deux méthodes ne peuvent être provoquées que par l'opération préalable de la neutralisation. En fait celle-ci s'oppose à une augmentation de la densité du distillat. Cette variation ne peut être provoquée que par des produits distillables saturés par l'agent neutralisant, et en cet état non distillables. L'expérience montre qu'il s'agit pour une part, très faible d'ailleurs, des acides gras volatils ; pour une autre part, la plus importante de l'anhydride sulfureux.

1° *Action des acides gras volatils et de l'anhydride sulfureux sur la valeur de Aa.* — Les acides gras volatils sont des produits normaux de la fermentation alcoolique. Mais alors leur dose n'excède pas 1 g. par litre. Ce n'est que sous l'effet d'une action pathogène que cette limite est dépassée.

L'anhydride sulfureux, dans l'état actuel de la législation des vins doux naturels, est couramment utilisé pour la fabrication de ces vins. Il sert en effet à ralentir et parfois même à arrêter la fermentation du jus, si les services chargés de surveiller les opérations de l'alcoolisation retardent leur arrivée. Les doses sont extrêmement variables et peuvent aller depuis des traces (moins de 100 mg) à 1.000 mg. par litre et davantage.

Pour déterminer l'action respective des acides volatils, et de SO_2 on a choisi un vin fermenté ayant donné à l'analyse :

SO_2 libre	198 mgr par litre
SO_2 total	548 — —
Acidité volatile (exprimée en $SO_4 H_2$) ...	0,50 — —

Il a été procédé au dosage de l'alcool suivant les deux méthodes. Voici les résultats :

	Valeur de Aa
1° Méthode exacte avec neutralisation	10°30
2° Méthode simplifiée sans neutralisation	9°95

Le distillat correspondant à la méthode simplifiée a reçu 1 cc. de $H_2 O_2$ et 100 volumes de manière à oxyder SO_2 et à transformer en $SO_4 H_2$ non distillable. Ainsi ne passent avec l'alcool que les acides volatils. Le résultat est alors :

$$Aa = 10°27.$$

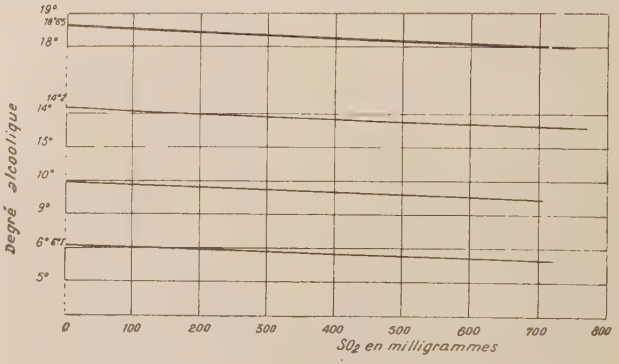
De ces chiffres on peut déduire que l'action perturbatrice de l'anhydride sulfureux se mesure par 0°35, alors que celle des acides volatils 0°03 est négligeable étant donné la limite de précision des méthodes employées.

2° *Mesure approximative de l'erreur due à la présence de l'Anhydride sulfureux dans le distillat sur la valeur de Aa.* — Pour la fixer on est parti du distillat de vins de titres différents provenant de vins distillés après neutralisation, donc exempts d'acides volatils. Ils titrent respectivement : 6° 1,10°, 14°2, 18°65.

Ces distillats ont été répartis en échantillons de 250 cc. A l'exception des témoins, ils reçoivent une charge variable d'anhydride sulfureux sous forme de métabisulfite de potassium. En fait on constitue ainsi des dilutions alcooliques plus ou moins sulfureuses. On a finalement trois échantillons à 6° renfermant approximativement 500, 600 et 1.500 mg. de métabisulfite de potassium par litre ; 3 échantillons à 10° ayant reçu 500, 900 et 1.500 mg. 4 échantillons de 14°2 titrant 500, 900, 1200 et 1500 mg ; 4 échantillons de 18°65 dosant 500, 800, 1200 et 1600 mg.

Les dilutions alcooliques sulfureuses sont de nouveau distillées après acidification par l'acide tartrique. Les échantillons témoins sont redistillés dans les mêmes conditions de vitesse et de volume que les échantillons additionnés d'anhydride sulfureux, afin d'établir une comparaison rigoureuse uniquement influencée par la présence de l'anhydride sulfureux.

Après la détermination de Aa, l'anhydride sulfureux a été dosé dans le distillat par la méthode de Rippert. Le *graphique* III indique la valeur de Aa suivant la dose de SO_2 par litre contenue dans le liquide distillé :



Graphique III

Ce *graphique* permet de remarquer que la valeur de Aa est influencée principalement par la quantité de SO_2, compte tenu du degré alcoolique.

Les différences entre la valeur de Aa obtenu avant et après neutralisation qui figurent sur le graphique I à l'exception du mi-fermenté n° 4 se situent sensiblement dans la zone de teneur en SO_2 (*graphique* III) variant de 200 à 600 mg par litre. La dose limite autorisée par la loi est de 500 mg. L'échantillon n° 4 (graphique I) a été additionné de doses exagérées de SO_2 vraisemblablement pour ralentir la fermentation.

La mesure de l'action perturbatrice de SO_2 n'est ici qu'approximative puisque SO_2 est déterminé par la méthode approchée de Rippert. Mais le but de cette étude est non pas d'établir une correction rigoureuse et systématique pour les différentes valeurs de Aa, connaissant le degré alcoolique, et le titre en SO_2 du liquide examiné, mais seulement de démontrer l'erreur inhérente aux méthodes simplifiées commerciale ou régie.

IV. — Remarques sur l'entrainement de SO_2 dans le distillat.

L'anhydride sulfureux est presque en totalité entraîné dans le distillat. Les analyses faites sur les vins doux et dont les résultats sont consignés dans le *tableau* II le montrent.

On trouve dans le distillat à l'état libre non seulement SO_2 libre que renferme le vin, mais aussi une partie qui était combinée et que la chaleur a dissociée. On retrouve à l'état combiné celui qui était uni aux éléments volatils qui passent en même temps que lui, et qui, d'après MM. Moreau et Vinet (5) se combinent de nouveau. Ainsi tout SO_2 combiné à l'acétaldéhyde se retrouve dans le distillat. M. Jaulmes (2) indique que cette combinaison paraît volatile en nature.

Etant donné ces observations, nous pouvons dire que le vin n° 6 renferme une dose élevée d'acétaldéhyde qui a fixé une dose de SO_2 importante ; le chiffre de SO_2 combiné dans le distillat en donne la mesure. Cette richesse en acétaldéhyde est normale dans un vin vinifié avec des quantités appréciables de SO_2 ainsi que l'indique Jaulmes (3). D'après Moreau et Vinet lorsque les levures peuvent évoluer en présence de doses assez élevées de ce corps, elles produisent des aldéhydes (6) Dans ce cas, qui est le cas présent, il y a diminution du rendement alcoolique.

TABLEAU II

	1	2	3	4	5	6	7
Dosage de SO2 dans les vins :							
SO_2 total (en mg par litre)	288	310	230	135	115	115	953
SO_2 libre — —	132	120	85	20	45	32	140
SO_2 Combiné — —	156	190	145	115	70	83	813
Dosage de SO_2 dans le Distillat :							
SO_2 total (en mg par litre)	256	285	205	121	89	108	890
SO_2 libre — —	166	243	160	45	57	52	250
SO_2 combiné — —	90	42	145	76	32	56	540
Alcool acquis :							
Alcool% en volume (sans neutralisation)	17°10	18°10	18°15	17°25	18°95	17°65	15°87
Alcool % en volume (avec neutralisation)	17°30	18°35	18°30	17°30	19°00	17°70	16°50

Conclusions.

1° Le dosage de l'alcool sur les distillats d'un même vin : l'un obtenu sans saturation préalable ; l'autre après saturation donne des résultats différents.

2° Cette différence est due dans les cas étudiés à des doses plus ou moins importantes de SO_2. Ce composé en milieu acide, tel que le vin, est entraînable dans le distillat. Il en augmente la densité d'autant plus que sa dose est élevée. Le degré alcoolique est apparemment diminué.

3° Il faut opérer le titrage de l'alcool sur le distillat hydroalcoolique rigoureusement exempt de SO_2. Ce résultat sera obtenu en distillant le vin neutralisé.

On peut aussi effectuer une première distillation sans neutralisation du vin, neutraliser le distillat qui est ensuite redistillé. On prend le degré de ce liquide.

4° La présence de doses élevées de SO_2 dans les vins doux naturels, les vins de liqueur, les vins liquoreux, peut rendre le vin impropre à la consommation et être à ces doses un danger. Il convient d'éviter cet inconvénient par un usage modéré et rationnel de cet antiseptique.

Manuscrit reçu, le 4 décembre 1946.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Cordebard. Dosage titrimétrique des substances organiques par oxydation chromique. Emploi de liqueurs titrées stables. *J. Pharm. et Chim.* 1939, **8**, N° 30, 263.

(2) Jaulmes. Analyse des vins, Dubois et Poulain, Montpellier, 294.

(3) Jaulmes. Analyse des vins, Dubois et Poulain, Montpellier, 293.

(4) M. Lamazou-Betbeder. Application de la réfractométrie en œnologie. *Ann. Techn. agr.* 1939, **11**, 23.

(5) Moreau et Vinet. Sur la dissociation de l'anhydride sulfureux combiné dans les moûts de raisins et dans les vins. *Ann. Fals. Fr.*, 1933, p. 454.

(6) Moreau et Vinet. Contribution à l'étude de l'acide sulfureux en vinification. *Ann. Fals. Fr.* 1927, 316.

(7) Semichon et Flanzy. Dosage des alcools et des spiritueux par l'emploi du mélange sulfo-chromique. *Ann. Fals. Fr.*, 1929, 139 et 414.

Bibliographie

VIDAL J. L. directeur de la Fondation Fougerat (Institut et recherches viticoles). — *La viticulture méthodique et pratique*. Préface du Professeur P. Marsais. — 1 vol. in-12°-187 pages. 12 planches de gravures hors-texte. Guy Le Prat Ed. Paris 1947. — 260 fr.

S'il est un genre d'exploitation en constante évolution qui oblige le producteur à suivre avec vigilance les progrès réalisés quotidiennement, c'est bien la Viticulture

C'est pourquoi l'ouvrage que vient de publier M. J.-L. Vidal, directeur de l'Institut de Recherches viticoles, vient en son temps. L'auteur étudie, d'une façon pratique, la « géographie viticole », c'est-à-dire dans quelles conditions et dans quels terrains tel ou tel genre de plant a la meilleure chance de réussir, puis il étudie les hybrides, les méthodes de multiplication de la vigne, la création d'un vignoble, le greffage, la taille, les travaux annuels d'entretien, la défense du vignoble contre les maladies, enfin les questions bugdétaires relatives à la création d'un vignoble, les frais annuels de la culture et les capitaux dont il oblige l'immobilisation.

Illustré de nombreuses gravures hors-texte, cet ouvrage écrit dans un but essentiellement pratique est indispensable à tout viticulteur désireux d'augmenter, dans les meilleurs conditions possibles, le rendement de son exploitation.

BENVEGNIN L. Directeur adjoint, CAPT E. ingénieur-chimiste et PIGUET G. chimiste aux Stations fédérales d'essais viticoles, arboricoles, et de chimie agricole, Lausanne. — *Traité de vinification*. Préface de M. R. Gallay, Directeur. — 1 vol. in-8° cartonné. 757 pages. 171 illustrations dont 122 hors-texte. Payot Ed. Lausanne 1947. — 400 fr.

Si un bon vin est le produit d'un cépage noble et d'un terrain bien exposé, sa qualité dépend encore davantage des soins et de la science qu'on aura mis à le préparer. La technique vinicole a bénéficié, ces dernières années, d'améliorations si considérables, son importance est est devenue telle et ses nouvelles méthodes sont si généralement appliquées, que la publication d'un traité de vinification entièrement mis à jour et complet s'imposait. Il suffit parfois de peu de chose, erreur, négligence ou maladresse, pour que la plus « fine goutte » soit dénaturée. Le présent ouvrage apporte toutes les indications qui permettront d'éviter cet écueil, en décrivant toutes les phases de la préparation du vin, vendanges, traitement des moûts, soins généraux et spéciaux à donner aux vins, mise en bouteilles, maladies et altérations, analyse, présentation et service du vin. De la structure de la grappe à la détermination du prix de revient, il y a dans ce clair exposé de quoi retenir l'attention de tous ceux qui s'occupent de vins : œnologues, vignerons, tonneliers-cavistes, cafetiers-restaurateurs, hôteliers, commerçants et qui contribuent au développement et au perfectionnement de l'œnologie.

LAFFORGUE Germain, ingénieur agronome, directeur honoraire des Services agricoles de la Gironde. — *Le vignoble girondin*. Préface et introduction de M. J. Capus, ancien ministre de l'Agriculture, président du Comité national des Appellations d'origine. Avant-propos de M. G. Chappaz, inspecteur général honoraire de l'Agriculture. — 1 volume in 4° couronne (18x23,5) de 418 pages, 18 cartes et figures, 24 planches hors-texte en héliogravure, 2 cartes en couleur hors-texte. Louis Larmat Ed. Paris 1947. — 720 fr.

Cette étude sur le vignoble girondin, agréablement présentée et luxueusement illustrée, envisage successivement le milieu naturel (l'esquisse géologique est due au Docteur L. Castex, du Service de la carte géologique de la France), les facteurs de la qualité (climat, terrain, exposition, cépage, mode de culture), l'histoire du vignoble girondin, l'ampélographie et la viticulture bordelaises, les crises viticoles et enfin les vins de Bordeaux, leurs variétés et leur caractère. L'ensemble est complété par des cartes, des figures et des héliogravures de grande beauté.

Ce livre inaugure une série d'ouvrages complets sur les vignobles, vins fins et eaux de-vie-de France, collection publiée par le Comité national des Appellations d'origine des vins et eaux-de-vie (130, Avenue des Champs-Elysées, Paris VIII).

RANSAN André. — *Bacchus*. — Bois originaux de Van Rompary. Maurice Ponsot Ed. Paris 1947. — 1800 fr.

Ce premier volume de la collection de l'Amphore, plaisamment illustré de gravures sur bois, est une revue amusante des légendes mythologiques de l'ancienne Grèce qui tournent autour de la personne dynamique de Bacchus, initié par le bon Silène aux secrets de la viticulture, lui-même inventeur de la vinification, apportant aux dieux et aux mortels les consolations et les stimulations du vin. Cette histoire gaillarde enseigne d'ailleurs sur la vigne et le vin des notions fondamentales qui seront ainsi plus facilement retenues et appréciées du public profane. Hymne à la gloire du vin, il engagera ceux qui s'intéressent aux Humanités à étudier l'important rôle que le culte et les mystères dyonisiaques ont joué dans la civilisation hellénique et méditerranéenne.

La Vie à la campagne. Librairie Hachette, 79, Boulevard Saint-Germain, Paris-VIe.

La Revue du progrès, pratique avant tout, par le texte et par l'image, propriétés, habitations, activités, productions animales et végétales, équipement rural, etc., dont le Directeur est notre confrère Albert Maumené, reparaît depuis février. Le sommaire de chacun de ses fascicules mensuels comporte au moins 40 articles illustrés.

Le numéro : 40 fr. Abonnement un an : 400 francs.

ÉCHOS DU MIDI

par Roger CHAMINADE

Narbonne, le 15 juillet.

Depuis notre dernière chronique, l'évolution du vignoble a été favorisée par des conditions atmosphériques aussi bonnes que celles qui avaient régné pendant le mois de juin. Le développement de la végétation s'est poursuivi grâce à la chaleur et donne bel aspect à la plupart des vignes.

La sécheresse a bien fait sentir un peu ses effets dans les plantations de côteau, mais quelques pluies bienfaisantes sont venues les atténuer en temps utile et, si elles se renouvellent d'ici les vendanges, on pourra dire que les vignes n'auront pas trop souffert.

On s'étonne, aujourd'hui, de constater que le retard d'une quinzaine de jours accusé par la végétation au début de la saison est largement comblé et qu'en de nombreux endroits la vigne est en avance. On a signalé le commencement de la véraison sur les cépages hâtifs bien exposés, ce qui laisse entendre que les vendanges pourront débuter avant la fin du mois d'août. On doit s'en réjouir, car il est de tradition que les vendanges précoces donnent des vins de bonne qualité, grâce à la maturité parfaite des raisins et au temps généralement beau qui règne avant l'équinoxe.

Quel sera le rendement de cette récolte, qui aura reçu, de la part des vignerons, des soins exceptionnels et bien plus complets que les années précédentes? Il est encore trop tôt pour donner des précisions chiffrées, mais tout le monde est d'accord pour estimer que la présentation s'est bien améliorée depuis deux mois et qu'il n'est pas déraisonnable, pour l'ensemble du vignoble méridional, de compter sur une augmentation assez sensible par rapport à la récolte de 1946. Bien entendu, il ne faudrait pas qu'une sécheresse intempestive au mois d'août vînt réduire les perspectives de rendement actuellement sur pied.

Notons que quelques régions de coteau et les vignobles gelés cet hiver font une fâcheuse exception à cette règle d'ensemble et que la récolte y sera ou médiocre ou nulle.

L'état sanitaire des vignes est excellent, en étroite dépendance de la température chaude et ensoleillée. Pas de mildiou, on a simplement sulfaté par précaution. Peu d'oïdium et la dernière distribution de soufre permettra de le maîtriser jusqu'à la généralisation de la véraison. On n'entend pas parler des insectes habituels, cochylis et eudémis, toutes circonstances qui militent en faveur d'une bonne qualité pour les vins de 1947.

***

Six semaines nous séparent de la fin officielle de la campagne 1946-47. En réalité, elle est pratiquement terminée aujourd'hui, les caves des vignerons ne contenant plus, à part les quantités nécessaires à l'exploitation jusqu'après les vendanges, qu'un volume de vin insignifiant. L'activité commerciale se borne à la retiraison des quelques marchés non encore complètement exécutés, et elle s'atténue de jour en jour.

Depuis la fin du mois dernier, la tenue du marché des vins libres laisse à désirer. Ce n'est pas qu'ils pèsent d'un poids trop lourd sur la tendance, car il en reste peu à vendre, mais la clientèle se montre réticente et fait porter sur le vin les économies auxquelles la contraint la hausse générale des prix enregistrée officiellement depuis trois mois.

Cette campagne finissante, qui ne laissera pas beaucoup de bons souvenirs, ne présente plus guère d'intérêt pour personne. Par contre, la prochaine retient l'attention de tout le monde et vient de faire l'objet de longues délibérations de la Fédération des Associations Viticoles.

Celle-ci, lors de son assemblée générale d'Alger, que nous avons commentée en son temps, avait pris une très ferme position en faveur du retour à la liberté des transactions et des prix, tempérée par le maintien en vigueur du statut viticole, pour en atténuer les excès possibles dans les deux sens et sauvegarder à la fois les intérêts des producteurs et des consommateurs.

Le Conseil d'Administration de la Fédération, réuni à Paris les 7, 8 et 9 juillet, ne pouvait évidemment que confirmer cette prise de position et il l'a fait sans ambiguité.

Les milieux viticoles font observer que cette solution est la seule possible à l'heure actuelle. En supprimant la taxation, elle enlève toute raison d'être aux dissimulations de récolte, ce qui mettra officiellement sur le marché un bon nombre de millions d'hectolitres que la consotion ne pouvait absorber qu'à des prix exagérés. Elle permettra aux viticulteurs consciencieux, qui ont toujours déclaré scrupuleusement leur récolte, d'en tirer un

meilleur parti et de mieux faire face à leurs dépenses d'exploitation. Elle assurera enfin au Trésor des rentrées de droits et autres taxes qui lui échappaient sur la partie de la récolte non déclarée.

La situation un peu particulière des vins délimités de qualité supérieure inquiète les producteurs qui se demandent si le retour à la liberté des transactions et des prix ne leur sera pas préjudiciable.

Il est certain que les prix de ces vins dépendra alors, comme ceux de tous les vins, de la loi de l'offre et de la demande. Si l'on admet qu'une amélioration des rendements fasse disparaître la pénurie actuelle, il est évident qu'une taxation trop élevée serait inopérante. Cependant, dans l'état actuel des possibilités de la production et de la consommation, il ne semble pas que les vins délimités de seconde catégorie courent un réel danger. La position des vins de première catégorie devra faire l'objet de l'attention des vignerons, car il paraît difficile de maintenir pour l'avenir l'écart qui les sépare, sous le régime de la taxation des vins ordinaires. Nul doute que ceux de ces vins dont la qualité réelle ne dépend pas uniquement de la délivrance d'un « label » s'écouleront à des prix plus avantageux que ceux qui se distinguent à peine des vins ordinaires. Les Syndicats des vins délimités se préoccupent, par un renforcement de la discipline imposée pour la reconnaissance de l'appellation, et par un développement de la propagande, de maintenir la qualité, la réputation et les prix de ces vins.

Pour en revenir à l'organisation même de la prochaine campagne, la parole est donc maintenant aux Ministres intéressés : Agriculture, Economie Nationale et Finances qui devront arrêter leur décision avant les vendanges. Pour rien au monde, il ne faut retomber dans les hésitations qui se sont poursuivies, l'an dernier, de septembre à décembre, et qui ont gravement compromis la commercialisation des vins pendant les quatre premiers mois de la campagne.

***

Un autre problème, d'importance plus profonde parce que plus lointaine, a retenu l'attention des groupements viticoles, c'est le régime des plantations de vignes.

On sait que deux projets de modification du régime actuel ont été déposés devant l'Assemblée Nationale, l'un tendant à accorder l'autorisation de planter 2 hectares aux vignerons qui ne cultivent pas cette superficie ; l'autre qui maintient, en pratique, sauf pour les appellations contrôlées, la contexture actuelle du vignoble en n'autorisant les plantations nouvelles que sous réserves d'arrachages équivalents dans un délai de trois ans. Les Associations Viticoles, fortes d'une expérience relativement récente, avaient pris position en faveur du second projet.

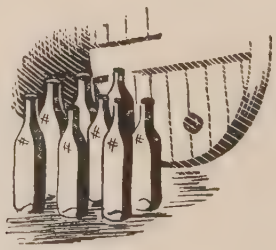
Le Conseil National Economique a demandé à donner son avis sur cette importante question. Il s'est rangé aux conclusions de son rapporteur, M. Bénet, Secrétaire Général de la Fédération des Associations Viticoles, en approuvant, comme celle-ci, le second projet présenté à l'Assemblée Nationale.

Nous ne reviendrons pas longuement sur les raisons qui ont dicté cette sage décision, mais les viticulteurs n'auraient pas compris qu'on oublie les enseignements d'un passé récent et sous prétexte de remédier à une pénurie qui s'atténuera progressivement au cours des prochaines années sous l'influence de la restauration du vignoble, on prépare une nouvelle crise de surproduction que la désaffection d'une partie de la consommation aurait rendue encore plus aiguë. Quant à nier, comme certains, la possibilité de cette crise, il faut être aveugle ou de parti-pris pour le faire.

***

Les distilleries coopératives qui avaient livré à l'Etat, représenté par le Service des Alcools, la quasi totalité de leur production de la campagne 1945-46, ont enfin obtenu, après de très longues négociations, une attribution d'alcool de rétrocession de l'ordre de 15 % de leurs livraisons, destinées à les dédommager en partie du préjudice qu'elles ont subi par comparaison avec celles qui ont écoulé leurs fabrications au marché libre, sous forme d'eau-de-vie de Languedoc. La plupart d'entre elles ont cédé cet alcool à des façonniers qui le transformeront en brandy, en apéritifs ou en liqueurs.

La prochaine campagne de distillation se prépare. Beaucoup de distilleries ont amélioré leur installation ou procédé à des réparations indispensables après plusieurs années de marche difficile et de soins insuffisants. Les attributions de charbon sont déjà faites sur le papier et vont se matérialiser dans les prochains jours, de telle façon que la distillation pourra se faire sans retard. Espérons que les résultats en seront aussi intéressants que l'an dernier.



CHRONIQUE DE LA GIRONDE

par R. GROS

Etant un peu en avance sur la date habituelle de la rédaction de ces quelques lignes mensuelles, nous n'aurons que peu de changement à signaler dans le vignoble girondin. Notons, toutefois, qu'après quelques jours de temps maussade, mais malheureusement pas assez pluvieux, le beau temps et la chaleur sont revenus et avec eux la veraison a débuté pour les cépages hâtifs. Avec les derniers sulfatages qui vont finir, une période de plus grand calme va commencer pour le vigneron. Souhaitons que la fin de juillet et le mois d'août soient beaux et avancent le plus possible la date des vendanges, donnant ainsi un gage sérieux de la bonne qualité du vin de 1947.

Le marché des vins sommeille de nouveau un peu après une période qui fut relativement active. Ce ralentissement est du reste annuel, car les vacances ont commencé pour beaucoup le 14 juillet. A titre de renseignements, voici quelques cours actuellement pratiqués :

Entre Deux Mers et Bordeaux blancs 1946, 40 à 45.000 francs ;

Premières Côtes blancs 1946, 50 à 65.000 francs ;

Bordeaux rouges 1946, 45 à 55.000 francs.

Sauternes 1945 et antérieures, peu d'affaires ; celles réalisées le sont dans les 100.000 francs à 110.000 francs.

Tous ces prix s'entendent, taxe de Solidarité agricole à la charge du vendeur et au tonneau.

La question la plus importante actuellement est celle de l'abaissement des droits sur les Appellations Contrôlées au niveau de ceux supportés par les vins de consommation courante. M. Guyon, député de la Gironde, qui s'est attaché à cette tâche avec un grand dévouement, a répondu à ce sujet à M. Martin, président de la Fédération des caves coopératives, au cours d'un repas professionnel à l'occasion duquel le Syndicat des Eaux-de-Vies d'Aquitaine avait réuni certaines personnalités girondines. Il ressort de la causerie de M. Guyon que ces projets sont toujours en train, mais que la date de leur mise en application, à la suite d'un vote favorable de la Chambre, est difficile à déterminer. Il a précisé que la taxe de Solidarité agricole sert à financer les Allocations familiales, lesquelles sont en déficit de quelques milliards, une dizaine, croyons-nous, et que le poids de cette taxe était supporté presqu'uniquement par deux produits en agriculture, à savoir le vin et la viande, car ce sont deux marchandises faciles à suivre depuis la production jusqu'à la consommation. Le remède consiste alors à une plus juste répartition de cette taxe en l'appliquant à des produits qui y échappent encore.

Les nouvelles charges qui pèsent sur l'Etat depuis les dernières grèves ne sont pas faites pour favoriser l'action de M. Guyon. Aussi l'état d'esprit des viticulteurs est-il assez pessimiste, car ils sont pris comme entre les deux plateaux d'une presse hydraulique avec, d'une part, leurs dépenses qui croissent sans cesse et, d'autre part, leurs recettes qui ont diminué de près de moitié par rapport à l'an dernier, compte tenu de la dépréciation du franc.

Terminons sur une note plus gaie en disant que Langon et la région avoisinante qui est celle des grands vins blancs avec Sauternes, Barsac, Cerons, Sainte-Croix-du-Mont et les Premières Côtes préparent une fête du vin qui aura lieu le 3 août prochain en plein air au bord de la Garonne. Le grand théâtre de Bordeaux assurera la représentation de *Faust* avec ses plus grands artistes, et des stands de dégustation, très joliment décorés et surtout très bien fournis, attireront de nombreux amateurs ; de plus un très gros effort de propagande va être fait par tous les moyens. Il est à souhaiter que pareille fête se renouvelle tous les ans et que la Gironde cesse d'être une région de grands vins où aucune fête ne leur soit consacrée.

Informations

QUESTIONS TECHNIQUES

Septembre au vignoble.

Dans tout le vignoble, septembre voit s'échelonner les vendanges qui commencent dès les premiers jours dans le Midi, tandis qu'ailleurs elles peuvent ne débuter que vers la fin du mois, quand ce n'est pas au début d'octobre.

Pendant les deux ou trois semaines qui précèdent la vendange, le travail du vigneron dans sa vigne est particulièrement restreint : les jeux sont déjà faits, l'état de la végétation et de la future récolte témoigne, d'une part, des conditions climatiques de l'année et, d'autre part, de la plus ou moins bonne application des méthodes de protection et des soins culturaux. Seules, les conditions météorologiques du moment, favorables ou non à un bon achèvement de la maturation des raisins, et pouvant même, sous forme de grêle, apporter en quelques minutes la ruine, laissent le vigneron dans une incertitude qui ne disparaîtra qu'avec la rentrée des dernières comportes de raisins.

C'est pendant cette période où, chaque jour, il vient examiner l'état de maturité des grappes, que le vigneron doit également marquer les plus beaux ceps sur lesquels il prélèvera, à la fin de l'hiver, les sarments destinés à donner les greffons des plants nouveaux.

Lorsque le temps est couvert et pluvieux, il est bon d'effeuiller autour de la grappe afin d'empêcher, par une bonne aération, la formation à son voisinage immédiat, d'une atmosphère saturée d'humidité qui favoriserait le développement du Botrytis (pourriture grise) ; par contre cette pratique est à déconseiller dans les régions chaudes et ensoleillées où elle provoquerait un grillage des grappes.

Mais c'est surtout à la cuverie ou au cellier que l'activité du vigneron est retenue : il faut, en effet, que le matériel de vendange, aussi bien que celui de la vinification, soient remis dans un parfait état d'utilisation et de propreté.

La Maturation des raisins.

Au cours de la maturation des raisins, qui commence à partir de la véraison, parmi de nombreuses transformations, on distingue deux phénomènes principaux, facilement contrôlables et mesurables, et sur lesquels se basent les viticulteurs éclairés qui veulent fixer avec certitude le moment optimum pour vendanger :

1° Augmentation de la teneur en sucres (celle-ci déterminant le degré alcoolique en puissance), pouvant atteindre 5 à 10 gr. par jour quand le temps est suffisamment chaud (ce qui représente un gain d'un demi à un degré d'alcool en deux jours). Cette augmentation est particulièrement sensible vers la fin de la maturation, mais elle atteint bientôt une limite à partir de laquelle une plus forte concentration n'est plus qu'une conséquence de la surmaturation, se traduisant par une évaporation qui diminuera d'autant la quantité de moût recueilli ; cette surmaturation n'est volontairement recherchée que dans certains vignobles produisant des vins liquoreux.

2° Diminution de l'acidité ; ce phénomène, particulièrement intense à l'époque de la véraison, se ralentit considérablement en fin de maturation. L'acidité des raisins est due à leurs teneurs respectives en acide tartrique et en acide malique ; au cours de la maturation, ces acides voient leurs concentrations diminuer du fait d'une combustion intracellulaire liée au métabolisme des raisins. Cette dégradation d'une partie des acides est d'ailleurs sélective et porte essentiellement sur l'acide malique, la teneur en acide tartrique arrivant à se stabiliser en un point variable selon les années, mais caractéristique du cépage. En plus de cette combustion physiologique des acides, qui accompagne l'enrichissement en sucres, l'acidité diminue également par l'apport d'éléments basiques (de potasse en particulier) que la vigne puise dans le sol.

Pour juger de l'état de maturation des raisins, il est nécessaire de déterminer leurs teneurs respectives en sucres et en acides, et cela en examinant des échantillons choisis de façon à représenter l'état moyen du cépage considéré (un choix portant sur les éléments les plus beaux fausserait les estimations).

Le dosage chimique des sucres est évidemment le seul précis, mais il ne peut être utilisé dans le vignoble et reste un procédé de laboratoire. Les deux procédés pratiques résident, d'une part, dans l'emploi du mustimètre, permettant de calculer la richesse saccharine en fonction de la densité du moût (c'est le procédé le plus répandu ; il est d'ailleurs satisfaisant à condition d'être entouré de certaines précautions et de tenir compte des modifications liées à la température du moment), et, d'autre part, dans l'emploi du réfractomètre, appareil d'optique d'un maniement facile et d'un encombrement minime, donnant la concentration en sucres en fonction de l'indice de réfraction du moût.

Quant au dosage de l'acidité, il peut se faire, soit selon les méthodes titrimétriques courantes, dont l'emploi du tube acidimétrique est une forme simplifiée, soit selon une méthode volumétrique dérivée du calcimètre. Il ne faut pas oublier que l'acidité du vin sera inférieure à celle du moût mis en fermentation, du fait de la précipitation d'une partie de l'acide tartrique sous forme de bitartrate et d'une diminution de l'acide malique au cours de la fermentation malolactique.

Lorsque la concentration en sucres ne subit plus une augmentation sensible, montrant ainsi que le maximum est atteint, et que l'acidité n'est plus excessive tout en étant suffisante pour donner un vin bien charpenté, c'est le moment de vendanger. Il arrive parfois qu'à la date fixée, il survienne des pluies dont l'effet immédiat est d'augmenter la teneur en eau des raisins et, par conséquent, de diminuer le degré alcoolique en puissance (on peut perdre ainsi un bon degré) ; il est alors préférable, lorsque les prévisions météorologiques sont favorables et dans la mesure où les conditions de recrutement et de répartition de la main-d'œuvre des vendanges le permettent, d'en reculer la date car, après deux ou trois jours de beau temps, l'activité physiologique de la plante a rétabli la teneur normale en sucres des raisins, permettant ainsi une légère augmentation du rendement tout en maintenant la qualité.

Sélection des futurs greffons.

Dans la semaine qui précède la vendange, au cours des visites d'inspection, on marquera à la peinture, ou par une ligature de raphia, les ceps dont les sarments auront donné une fructification abondante tout en étant équilibrée (car un excès provoquerait un appauvrissement du cep) ; l'idéal serait de contrôler la richesse saccharine de ces raisins et le bon équilibre de leur acidité ; il est également préférable de confronter ces observations avec celles des deux ou trois années précédentes, afin de bien s'assurer que les souches considérées ont une production régulière et permettent toujours une maturation complète de leurs fruits. Les sarments ainsi sélectionnés sont destinés à donner des greffons qui, associés à des porte-greffes appropriés et mis en pépinière, formeront l'année suivante les jeunes plants utilisés pour les plantations nouvelles. Il est donc nécessaire que leur feuillage soit bien fourni et intact (pas de mildiou, ni aucune lésion due à une autre maladie fongique ou à des insectes prédateurs), car ce sont les feuilles qui élaborent les substances de réserve s'accumulant dans le sarment et aux dépens desquels le greffon s'alimentera au printemps suivant, jusqu'au moment où il aura développé ses propres feuilles. Sur les souches choisies, on ne devra conserver que les sarments parfaitement aoûtés et bien calibrés, une taille préparatoire faisant disparaître, après la vendange, tout ce qui ne peut servir. Les sarments sélectionnés, par contre, ne seront coupées et récoltés qu'à la fin de l'hiver ou au début du printemps, juste avant la montée de la sève.

Mise en état du matériel de vendange et de la vaisselle vinaire.

On ne peut obtenir un vin de qualité et de bonne conservation que dans la mesure où, de la cueillette des raisins à la mise en bouteilles du vin obtenu, tout le matériel et les récipients au contact desquels se trouvent successivement les raisins, le moût et le vin, sont dépourvus de toute souillure (même indécelable) susceptible d'apporter ou de favoriser le développement des bactéries, des moisissures ou simplement d'un faux goût préjudiciable. L'hygiène des locaux de vinification et de conservation, de leur matériel et de leurs récipients, est une condition nécessaire sans laquelle il faut s'attendre à des altérations du vin que les meilleurs traitements ne pourront ensuite complètement masquer.

Il faut donc que les locaux soient propres et bien aérés, que leur sol soit cimenté, suffisamment drainé pour être souvent lavé pour éviter des stagnations pouvant donner une humidité excessive et créer des foyers de pollution. Les murs et les plafonds seront blanchis à la chaux au moins une fois l'an (la période précédant les vendanges est bien indiquée) ; l'addition d'un peu de sulfate de cuivre (environ 1 %) au lait de chaux de badigeonnage, empêchera encore plus efficacement le développement des moisissures ; en incorporant un peu d'huile de lin dégraissée, on obtient, un enduit de meilleure adhérence. Ces locaux ne devront d'ailleurs jamais abriter de denrées alimentaires (ce sont des foyers de contamination), ni même des ustensiles pouvant apporter des souillures du dehors ; il est bien évident qu'aucune substance dégageant une odeur (essence, désinfectants, etc.), ne devra y séjourner.

Le matériel de vendange, qui aura déjà été laissé dans un parfait état de propreté après la vendange précédente, devra, ainsi que le matériel de cave, être de nouveau brossé et nettoyé à l'eau chaude additionnée de carbonate de sodium (« cristaux de soude » du commerce) à raison de 1 kg. pour 20 l. ; un rinçage à grande eau, suivi d'un égouttage, terminera le traitement. Pour les récipients en bois et les tuyaux de caoutchouc (ces derniers seront frottés intérieurement avec une brosse cylindrique), on pourra intercaler un lavage à l'eau sulfitée avant le rinçage. Un examen attentif de l'étanchéité de tous les récipients et du bon état de fonctionnement des appareils sera suivi des réparations nécessaires qui ne devront pas être exécutées à la dernière minute. Pour diminuer les risques de casse ferrique, toutes les pièces métalliques susceptibles d'être en contact avec le moût ou le vin seront enduites d'un vernis à base de composés cellulosiques.

Cuves, foudres ou fûts neufs ne peuvent être employés avant d'avoir été « affranchis », sans quoi les vins nouveaux contracteraient un goût de bois désagréable. Pour affranchir, on étuve avec un jet de vapeur surchauffée, jusqu'à ce que que la partie extérieure soit assez chaude (mais puisse être supportée au toucher) ; les trous que peuvent présenter les douelles, et par lesquels la vapeur sort en sifflant, doivent être provisoirement bouchés à l'aide de pointes de bois ou d'osier, en attendant d'être soigneusement colmatés par la suite. L'étuvage est généralement exécuté par le fabricant avant la livraison, mais quand il a été omis et qu'on ne dispose pas d'un bon générateur de vapeur (car l'appareil est coûteux), on échaude avec de l'eau bouillante ; dans l'un et l'autre cas, on laisse refroidir (bonde ouverte pour les fûts) avant de rincer ; on peut aussi compléter avantageusement l'étuvage ou l'échaudage par un dégorgeage à l'eau chaude et salée (à 10 %) suivi d'un rinçage à grande eau. Lorsque la capacité des récipients (foudres) nécessiterait une trop forte quantité d'eau bouillante,

on se contente de placer à l'intérieur de la chaux vive (à raison de 250 gr. par hectolitre de capacité) que l'on éteint en versant de l'eau (à raison de 5 l. par kg. de chaux) ; la chaleur de réaction de l'eau sur la chaux vive produit de la vapeur qui étuve et gonfle le bois ; les parois sont ensuite bassinées avec le lait de chaux formé, puis soigneusement rincées à la lance, ensuite lavées avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique (5 l. par hectolitre d'eau) avant un dernier rinçage à l'eau pure. Les récipients ainsi affranchis sont mêchés en attendant d'être utilisés.

La vaisselle vinaire usagée mais saine, bien entretenue et mêchée, subira d'abord un trempage de deux ou trois jours en la remplissant d'eau légèrement sulfitée puis, après un premier égouttage, on examinera la couche de tartre intérieure : si celle-ci est trop épaisse ou décollée par endroit, il faudra procéder à un détartrage à l'aide d'un marteau, ensuite on lavera et on brossera avec une brosse très dure, on rincera à grande eau avec un jet, puis on mettra à égoutter. Il ne restera plus qu'à mêcher en attendant la mise en service.

Pour les foudres et tonneaux moisis ou ayant contenu un vin malade, on procédera au trempage, détartrage, brossage et rinçage comme précédemment, mais on lavera ensuite avec une solution chaude de carbonate de sodium (1 kg. pour 10 l.), rinçage à grande eau, puis de nouveau brossage et lavage avec une solution de permanganate de potasse (100 gr. pour 10 l. d'eau bouillante), le dépôt brun qui se forme s'enlève ensuite par un lavage avec une solution de métabisulfite de potasse (100 gr. par litre d'eau), qui fait disparaître toutes les taches de permanganate. Après un rinçage énergique à l'eau courante, le récipient est rempli d'eau que l'on dégustera au bout de quatre ou cinq jours pour s'assurer de l'efficacité du traitement. Une autre méthode consiste à faire séjourner une dilution d'acide sulfurique à 10 % (approximativement 10 l. d'acide par hectolitre, mais en ayant soin de verser, avec beaucoup de précautions, l'acide dans l'eau et non pas l'eau dans l'acide, cette dernière manière provoquant de dangereuses projections) ; on termine par un rinçage à l'eau courante.

D'une façon générale, on ne logera pas un vin vieux dans un fût neuf, même convenablement affranchi et aviné ; on n'utilisera pas non plus pour le vin des récipients ayant contenu d'autres liquides (même du cidre) à moins que ce ne soient des eaux-de-vie ou alcools, ou des vins aromatisés, à condition d'effectuer préalablement un bon étuvage ou ébouillantage.

Les hormones végétales de synthèse et l'enracinement des porte-greffes.

Dans un précédent numéro, la *Revue de Viticulture* a publié un article de M. Jean Lafon sur l'utilisation des hormones végétales de synthèse en viticulture. Nous donnons ici l'extrait d'un article publié par M. H. Leyvraz dans le *Bulletin de l'O. I. V.* (avril 1947) sur des essais et recherches viticoles réalisés en Suisse :

« En collaboration avec la section de physiologie, la section de viticulture a entrepris régulièrement, dès 1938, des essais qui visaient à montrer quel parti l'on pouvait tirer de l'aptitude que possèdent les hormones végétales de faciliter l'émission de racines lors du bouturage.

Furent utilisés à cet effet : l'acide indol-acétique ou hétéroauxine, une préparation commerciale livrée par la maison Hoffmann-La Roche, à Bâle, « Roche 202 », et enfin le « Belvitan » de l'I. G. Farbenindustrie, Leverkusen (Allemagne). Les essais portèrent sur les porte-greffes suivants : Riparia × Rupestris 3.309, Aramon × Berlandieri 143 B, Chasselas × Berlandieri 41 B, Riparia × Berlandieri Teleki 5 BB, 8 B et 5 C, Riparia × Berlandieri 157/11 et 161/49, Rupestris × Berlandieri 150/15 et le Berlandieri × Colombard 1.

La stratification des bois avant greffage, recommandée parfois comme une opération susceptible d'augmenter le pourcentage des reprises, fut essayée parallèlement aux hormones végétales.

Les conclusions se dégageant de ces essais peuvent être résumés de la manière suivante :

1° Les résultats (pour cent de réussite, qualité des soudures, développement des racines et épaisseur des sarments) fournis par ces applications d'hormones sont inconstants et varient considérablement suivant les produits utilisés et leur mode d'emploi, suivant les porte-greffes et les années ;

2° La stratification avant greffage n'a pas exercé d'action favorable.;

3° Le trempage de la partie supérieure du porte-greffe dans la solution d'hormones au moment du greffage et avant copulation a régulièrement donné les meilleurs résultats. Cette méthode est préférable à celle qui consiste à placer dans la solution la base du porte-greffe.

D'une manière très générale, les hormones n'ont pas eu d'influence sur le taux de réussite des greffons de chasselas sur Riparia × Rupestris 3.309. On ne saurait en recommander l'emploi aux pépiniéristes.

Parmi les autres porte-greffes, le Riparia × Berlandieri Teleki 5 BB est celui qui a réagi de la manière la plus heureuse aux auxines. Pour les greffes de chasselas sur ce porte-greffe, l'espoir est permis que l'utilisation de certaines préparations à base d'hormone, en particulier du Belvitan, réalisera quelque avantage.

Les chiffres suivants indiquant en comparaison les résultats des essais entrepris avec les porte-greffes 5 BB et 3.309 sont de nature à permettre un certain optimisme.

Années	% de Reprise au greffage			
	5 BB		3.309	
	Témoin	Belvitan	Témoin	Belvitan
1942	—	55	62,5	—
1943	66,3	84,8	78,5	63,8
1944	61,2	78,9	48,7	64,5
1945	57	85,5	70	76,5

Quoique intéressants, les chiffres ci-dessus ne nous autorisent pas encore à justifier une recommandation de l'emploi systématique d'hormones dans le greffage du Chasselas sur porte-greffe Teleki 5 BB. De nouveaux essais, sur une échelle plus large, avec calcul des chances d'erreur, doivent venir encore confirmer ces premières observations.

NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

Premier Congrès International du raisin, jus de raisin et du vin.

Le premier Congrès International du raisin, du jus de raisin et du vin, organisé par l'Office International du Vin, se tiendra, à l'invitation du Gouvernement Turc, à Istambul du 22 au 27 septembre 1947. Trente-deux pays, ainsi que la F. A. O. (Organisation d'alimentation et d'agriculture des Nations Unies) ont été invités à participer à ce Congrès qui sera l'occasion de travaux importants dont voici l'ordre du jour :

1° *La viticulture dans le monde.* — *a*) Rapports nationaux sur la viticulture de chacun des pays participants, indiquant notamment la situation de la viticulture dans l'économie nationale, les chiffres, pour les années 1939 à 1947 des superficies en hectares des vignes cultivées, et leur répartition par variétés (raisins de cuve, raisins de table, raisins secs) et par régions dans chacun des pays ; la production détaillée en quintaux ou en hectolitres de raisins pour la cuve, de raisins de table, de raisins secs, de jus de raisin, de moûts et de vins, avec l'indication par catégories de vins rouges, vins rosés, etc., etc.

b) Rapport général sur « La viticulture dans le monde » par le Secrétaire Général de l'O. I. V.

2° *Les raisins de table dans le monde.* — *a*) Rapports nationaux sur les raisins de table de chacun des pays participants, donnant la description des cépages utilisés et des fruits obtenus ; la production, la consommation intérieure et l'exportation.

b) Rapport général : Italie.

3° *Les raisins secs et la technique du séchage* :

a) Rapports nationaux.
b) Rapports généraux.
Raisins de Corinthe : Grèce.
Raisins secs autres que le Corinthe : Turquie.

4° *L'importance du raisin sec dans l'économie nationale des pays producteurs* :

a) Rapports nationaux.
b) Rapport général : Etats-Unis.

5° *Les procédés de valorisation du raisin et le jus de raisin* :

a) Rapports nationaux.
b) Rapport général : France.

6° *Les cépages à raisin de cuve* :

a) Rapports nationaux.
b) Rapport général : Portugal.

7° *L'œnologie* :

a) Rapports nationaux.
b) Rapport général : Espagne.

Réflexions sur l'évolution des prix des vins.

D'un article de la « Schweizerische Wein Zeitung » nous extrayons le paragraphe suivant :

« En France, comme en Suisse, les prix du vin ont doublé, comparativement à celui du coût de la vie. En d'autres termes, le Français, comme le Suisse, ne peut s'offrir, avec son revenu actuel, que la moitié des quantités de vin qu'il consommait avant la guerre. Evidemment, il ne s'agit là que de chiffres approximatifs. Ils montrent cependant que les prix des vins — et ce phénomène est le même dans tous les pays — ont augmenté d'une façon irrationnelle. Ils ont même augmenté davantage que toute une série de denrées de première nécessité. Seule, la branche de l'habillement présente quelque analogie avec le vin. Mais, ici aussi l'index reste en dessous de celui du vin. Tout ceci n'invite-t-il pas à de sérieuses réflexions? Si le vin peut, peut-être, supporter cette majoration en période de prospérité exceptionnelle, il est aussi la marchandise la première affectée quand la situation se retourne. Quand on est obligé d'économiser, c'est d'abord au vin que l'on renonce, et ensuite seulement au pain ! C'est là une bien vieille règle. Elle est immuable.

Dans la « Revue belge des vins et spiritueux » M. H. Brochier traite de la même question. Voici quelques extraits de son article :

« Que constatons-nous dans la catégorie des vins courants?

L'Algérie lutte à armes à peu près égales avec le Chili. Le Portugal est distancé. L'Espagne et l'Italie ne sont pas en course.

L'Algérie exporte au prix approximatif de la taxe, qui multiplie les prix par 10 (par rapport à l'avant guerre) réduits à 5 par le taux de change. Elle se trouve ainsi aux meilleurs prix de la concurrence.

On ne voit pas bien comment les vins courants fléchiraient encore, sauf grosses récoltes mondiales en perspective ou manipulations monétaires des pays exportateurs.

Mais concluons : le consommateur doit payer son pinard près de six fois le prix d'avant guerre, alors que ses revenus en principe n'ont été multipliés que par 3 environ ,quand il s'agit de salariés ou d'appointés, c'est-à-dire de la masse.

Dans la catégorie des vins de qualité qui, avant guerre, représentait environ un tiers de la consommation belge, les coefficients de hausse à la production ont une influence plus sensible sur les prix de détail.

La France est notre grande pourvoyeuse en vins de qualité.

Or, soutenu en cela par la politique des prix « planchers », elle est chère, très chère.

L'on doit payer couramment 20 fois les prix d'avant guerre et ce n'est pas l'abaissement des prix planchers de 80 à 60 fr. le litre qui résoudra entièrement le problème.

Evidemment, comme pour les vins ordinaires, le change actuel (encore surfait) réduit la hausse de moitié.

Notre pays, cependant, ne peut pas impunément payer dix fois plus lorsque son index des prix de détail est de 3,30.

La mévente actuelle des produits français de classe trouve dans cette disproportion sa cause fondamentale.

Il est intéressant de savoir que l'indice des prix de gros en France était de 8,65 en janvier.

Les produits de qualité ne sont pas incorporés dans cet index, mais il faut souhaiter que les vins, champagnes et apéritifs se rapprochent autant que possible du coefficient d'augmentation de la vie en général en France, car sinon l'exportation est en péril, en admettant, bien entendu, que le taux du change soit rationnel.

Le Directeur gérant : Paul GERMAIN Dépôt légal N° 210 — Imprimerie SCHNEIDER Frres et MARYE - LEVALLOIS-PERRET

Depuis soixante ans

PECHINEY

PROTÈGE
LE VIGNOBLE
FRANÇAIS

SULFATE DE CUIVRE
PRODUITS ŒNOLOGIQUES

23, RUE BALZAC
PARIS VIIIe

299

VENTE EN FRANCE
EXPORTATION
des crûs d'appellation contrôlée
SOCIÉTÉ D'EXPORTATION DES GRANDS VINS FRANÇAIS
Villa Henri-Rose à MURS (M.-&-L.)

Le plus puissant produit de nettoyage
TONILINE le gardien de la futaille
Laboratoires LUGDUNUM, 5, Cours d'Herbouville – LYON

Tous les PRODUITS FONGICIDES et INSECTICIDES pour SOIGNER la VIGNE
SOUFRE d'APT - STEACUPRITES - POUDRES à BASE de ROTENONE, etc.

Consultez...

...ses agents

ou Écrivez au Siège Social : **15, Rue du Pont à ARLES (B.-d-R.)**

REVUE BELGE DES VINS ET SPIRITUEUX

Organe Officiel des Associations professionnelles

PUBLICATION MENSUELLE A GRAND TIRAGE

Rédacteur en Chef : H. BROCHIER, L. S. C.

Rédaction — Administration — Publicité :

55, rue du Congrès, 55

BRUXELLES

Prix de l'abonnement annuel : F. B. 150 frs

Tarif de Publicité sur demande.

" LA GAULOISE "

Sté Générale de l'Industrie Cuprique

SULFATE DE CUIVRE
INSECTICIDES
POUDRES CUPRIQUES

DIRECTION :
32, rue Thomassin
LYON

USINE :
LE PONTET
(Vaucluse)

APPERT · PARIS · APPERT · APPERT · PARIS · APPERT · PARIS · APPERT · PARIS

POUR SOIGNER VOS VINS

ADRESSEZ-VOUS A UN ***SPÉCIALISTE***

CHEVALLIER - APPERT

MAISON FONDÉE EN 1812

vous offre la garantie de son expérience et le fruit de ses travaux de laboratoire

TOUS PRODUITS OENOLOGIQUES

36, Rue Copernic - PARIS - Tél. Passy 66-55

SOCIÉTÉ DES

PHOSPHATES TUNISIENS

ET DES ENGRAIS ET PRODUITS CHIMIQUES

4, Avenue Velasquez, PARIS (8e)

Tél. : LABorde 08-71

ACIDE PHOSPHORIQUE 55 % DÉSARSÉNIÉ

PHOSPHATE DI-AMMONIQUE NEIGE

PHOSPHATE MONOAMMONIQUE AIGUILLE

pour Œnologie

PHOSPHATE TRISODIQUE pour vaisselle vinaire

ENGRAIS AZOTÉS ET COMPOSÉS « LE GAULOIS »

LE **DDT** AU SERVICE DE L'AGRICULTURE

Gesarol

DDT Geigy DDT

SANS POISON **SANS ODEUR**

PROTECTION TOTALE contre

VERS de la GRAPPE - PYRALES - ALTISES

LICENCE EXCLUSIVE **FLY-TOX** 22, rue de MARIGNAN PARIS (8e)

LE FLY-TOX DISTRIBUTEURS **ST-GOBAIN**

VITICULTEURS

EN 1947 LA VIGNE AURA DROIT DE NOUVEAU AUX ENGRAIS.

SAINT-GOBAIN

FABRIQUE ou PRÉPARE

des ENGRAIS SIMPLES
des ENGRAIS MÉLANGÉS
et des ENGRAIS COMPLEXES

des

FONGICIDES

et des

INSECTICIDES

ACTIFS

Adressez-vous à votre fournisseur ou consultez l'Agence de vente la plus proche

PROGIL

Société Anonyme au Capital de 90.000.000 Frs

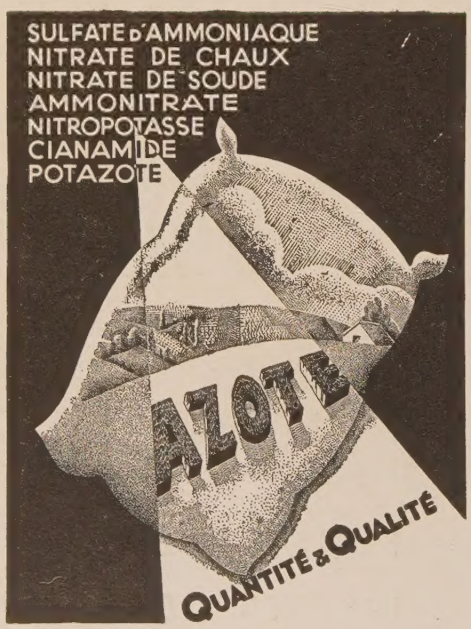
TOUS
PRODUITS CHIMIQUES AGRICOLES

HERBICIDES • INSECTICIDES
ANTICRYPTOGAMIQUES
Pour la Défense
de vos Cultures

LESSIVES - SOLVANTS - DÉSINFECTANTS
SEL POUR FUSION - TANNINS
destinés aux industries agricoles

ACIDE FORMIQUE POUR ENSILAGE

SIÈGE SOCIAL : 77, Rue de Miromesnil, PARIS (8e)
Bureau de Vente : 10, Quai de Serin, LYON (Rhône)



SYNDICAT PROFESSIONNEL DE
l'INDUSTRIE des ENGRAIS AZOTÉS
58, Avenue KLEBER, Paris (16e)
Tél : **Kléber 78-72**

SOCIÉTÉ POUR LA FABRICATION DE PRODUITS
INSECTICIDES & ANTICRYPTOGAMIQUES

S. O. F. P. I. A.

14, rue Halévy - PARIS (9e) **Tél. PRO. 21-30**

●

Contre les ennemis
des arbres et de la vigne

ARBOSEROL

60 *pour cent d'huile de schiste à haute teneur en soufre*
(13 pour cent)

Pour TRAITEMENTS d'HIVER et d'ÉTÉ

Un bouclier contre les parasites